

# 廃棄物処理・リサイクルに係る DX推進ガイドライン ～処理事業者編～

廃棄物処理・リサイクルにおける  
DX推進のための研究会

事務局：資源循環システムズ株式会社

# 廃棄物処理・リサイクルに係るDX推進ガイドライン ～処理事業者編～

1. ガイドライン策定の背景
2. 本ガイドラインの構成と目的
3. DXとは
4. リサイクルビジネスを取り巻く現状とDXの課題
5. DX推進のための経営の在り方とDXの進め方
6. リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標
7. DX実現に向けたソリューション事例

# 1. ガイドラインの策定の背景

# 1. ガイドラインの策定の背景

## 背景・目的

廃棄物・リサイクルビジネス（以下、「リサイクルビジネス」という。）は、「環境を守り、産業を支える」という重大な社会的使命を担い、廃棄物の適正処理と循環型社会形成推進という重責を担う社会インフラである。昨今は新型コロナウイルス感染症への対応から、社会経済活動を支える「エッセンシャルワーカー」としてもリサイクルビジネスの事業継続性の重要性がかつてないほど高まっている。

加えて、地球規模において脱炭素と循環経済の同時達成を目指す動きが加速しており、循環経済の担い手であるリサイクルビジネスは、動静脈連携によりサプライチェーンにおける温室効果ガス排出量の削減や資源化率向上等を通じて、排出事業者や消費者を含む社会への価値提供を行うことが要請されている。

**今後、リサイクルビジネスが業界として持続可能な成長を遂げていくには、デジタルトランスフォーメーション（以下、「DX」という。）の推進により、脱炭素社会・循環経済に資する価値提供を行う必要がある。** デジタル化における業界の底上げを狙い、各社がDXの実現を図るため、関係者から成る研究会を開催し、リサイクルビジネスのDXに関する課題やDX推進の方向性、具体的措置等について検討を行い、リサイクルビジネスのDX推進を図ることを目的とし、本ガイドラインを作成した。

## (参考) 廃棄物処理・リサイクルにおける推進のための研究会 委員

氏名 (敬称略)	現職名
今西 大介	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構環境部 主任研究員
岩田 元一	公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団 専務理事
大木 達也	国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギー環境領域・環境創生研究部門 総括研究主幹
小野田 弘士	早稲田大学大学院 環境・エネルギー研究科 教授
葛西 聡	公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センター 理事
梶原 成元	公益財団法人廃棄物・3R研究財団 理事長
橋本 征二	立命館大学 理工学部 環境システム工学科 教授
藤井 実	国立研究開発法人国立環境研究所 社会システム領域システムイノベーション研究室 室長
松本 亨	北九州市立大学大学院 国際環境工学研究科 教授
南川 秀樹	一般財団法人日本環境衛生センター 理事長
森谷 賢	公益社団法人全国産業資源循環連合会 専務理事
山本 雅資	東海大学 政治経済学部 経済学科 教授

主 催：廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会  
廃棄物資源循環学会 情報技術活用研究部会  
事務局：資源循環システムズ株式会社

## 2. 本ガイドラインの 構成と目的

## 2-1. 本ガイドラインの構成

構成	
1. ガイドライン策定の背景	● リサイクルビジネスにおけるDX推進の必要性について
2. 本ガイドラインの構成と目的	● DX推進のカギとなる経営層がターゲットであることについて
3. DXとは	● DXとIT化の違いについて
4. リサイクルビジネスを取り巻く現状とDXの課題	● 脱炭素社会への移行等の社会的諸課題について
5. DX推進のための経営の在り方とDXの進め方	● DX推進のための具体的な方法について
6. リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標	● 自社の現状と今後取り組むべき事項を把握・評価するツールについて
7. DX実現に向けたソリューション事例	● DX実現に向けた具体例について

## 2-2.本ガイドラインの目的とターゲット

### 本ガイドラインの目的

#### リサイクルビジネスのDX推進

- ✓ 「DX」とは？「何かからどう始めればいいのかわからない。」
- ✓ イニシャルコストが大きいものは中小には手が出ない。中小でも可能な取組とは？



会社を変えるために旗を振る、責任を取る、決定するのは経営者の役割

本書はリサイクルビジネスの経営者が  
企業改革・ビジネス変革を行うためのガイドライン



# 3. DXとは

### 3. DXとは

#### DXとは

DX（デジタルトランスフォーメーション）は、激化する市場競争に打ち勝つためにデジタル技術を活用し、全社的な業務・製造プロセス、ビジネスモデル、そして企業文化や風土なども含めて変革していく取組のことである。

手段	対象	実施事項	目的
<b>D</b> Digital デジタルで	<ul style="list-style-type: none"><li>● 会社</li><li>● ビジネス</li><li>● 製品・サービス</li><li>● 業務プロセス</li><li>● 組織・制度</li><li>● 文化・風土</li></ul>	<b>X</b> Transformation 変革する	競争上の優位性の 確立・維持

#### IT化

DXを達成するための「手段」であり、デジタル技術全般のこと。

≠

#### DX

企業が目指すべき「目的」であり、デジタル技術によって課題を解決すること。

### 3-1.DX推進の3ステップ

DXには、3ステップがあり、多くの企業がSTEP 1に留まっている中、いきなりSTEP 3を目指すのではなく、順を追って業務を高度化させることが望ましい。

#### 「デジタル化推進」のステップ

	STEP 1	STEP 2	STEP 3
用語	デジタイゼーション	デジタルライゼーション	デジタル トランスフォーメーション
定義	◆既存の業務プロセスそのものは変化させずに、アナログデータをデジタルデータ化するという意味で部門の中で一部の業務のみをデジタル化すること	◆個別の業務・製造プロセスをデジタル化することであり、部門単位ではなく、例えばワークフロー全体を横断的にデジタル化し、効率化すること	◆組織横断/全体の業務・製造プロセスのデジタル化、顧客起点の価値創出のための事業やビジネスモデルの変革
ゴール	・入力済みの情報をデータベース上で管理可能にすること	・業務プロセス改善を前提とした効率化の徹底並びに管理対象とするデータの信頼性確保	・GXを担う個社事業全体の目的変革や改善に向けた投資

## 3-2. 攻めと守りのDX

資源循環に資するDXは、コンプライアンス遵守や業務効率化を狙った「守りのDX」と売上増大、新たな付加価値創出等を狙った「攻めのDX」とに大別され、守りと攻めを共に推進することで、業界の成長と底上げを図る。

### 守りのDX

#### 【目的】

- コンプライアンス遵守
- 業務効率化
- ガバナンス強化

等

守りのDX

廃棄物・リサイクル  
ビジネスにおける  
DX推進の必要性

攻めのDX

### 攻めのDX

#### 【目的】

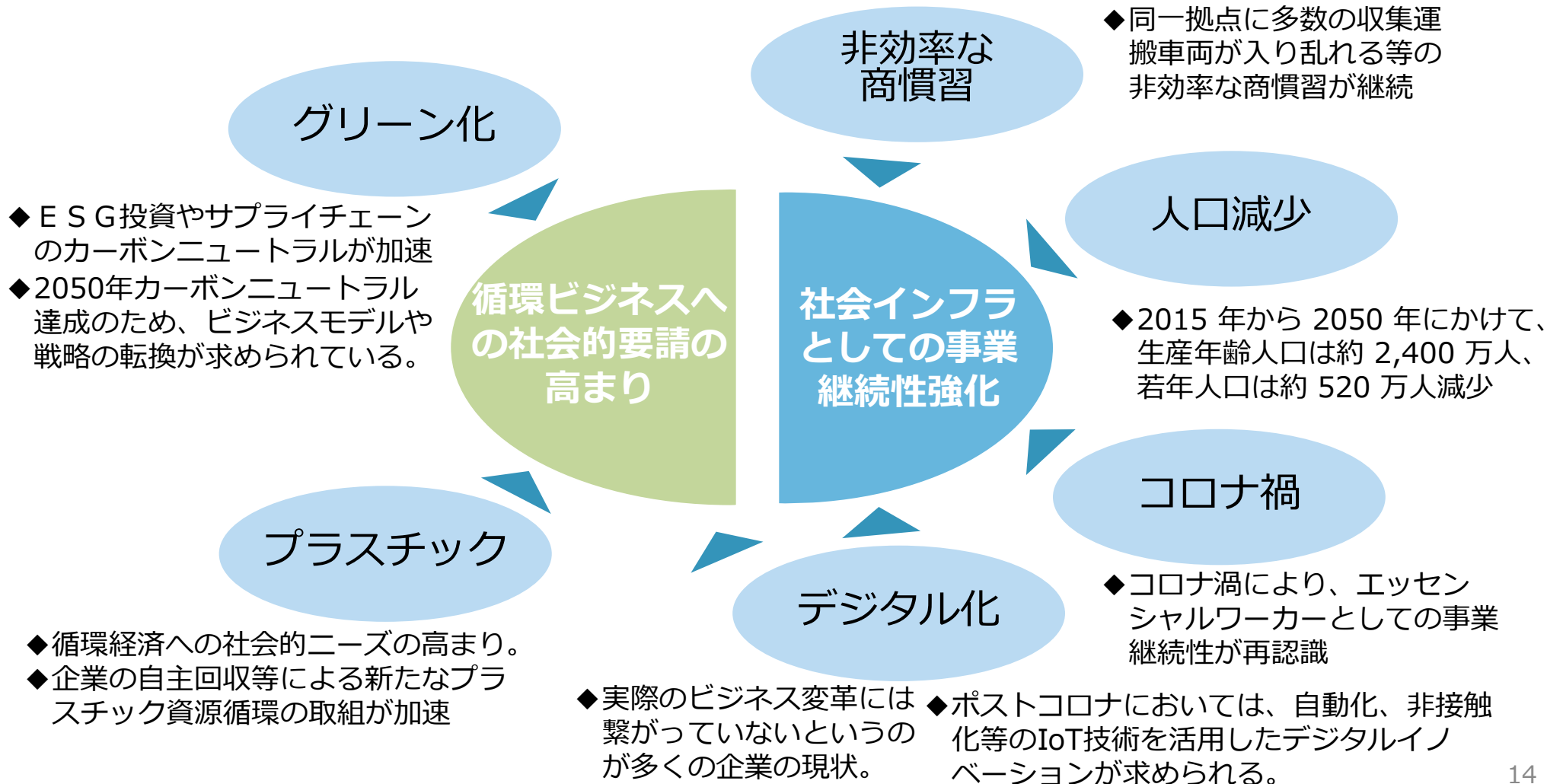
- 売上増大
- 新たな付加価値
- 新商品/サービス
- ビジネスモデルの革新

等

# 4. リサイクルビジネスを取り巻く 現状とDXの課題

## 4-1. 社会的動向

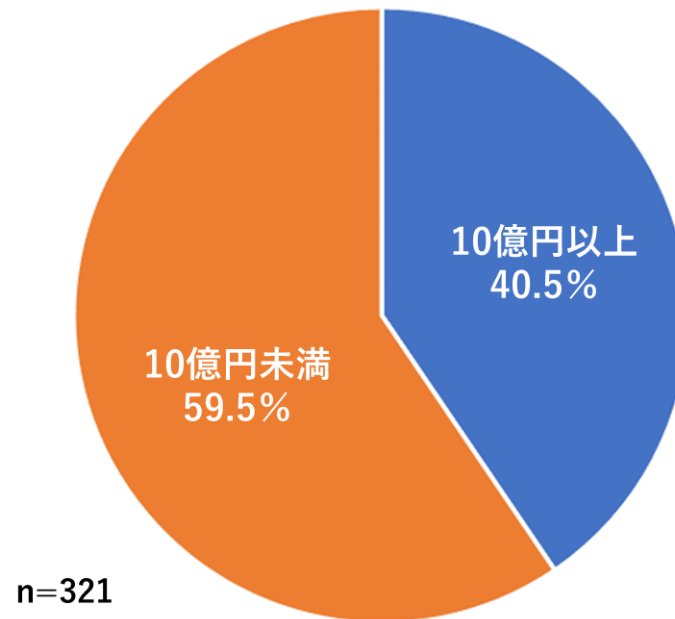
従来型のアナログ・属人的な業務運営や、非効率な商習慣が継続しており、今後、企業として持続可能な成長を遂げていくには、社会インフラとしての事業継続性を強化する必要がある。



## 4-2.リサイクルビジネスにおけるDXの現状①

DX研究会では、産業廃棄物処理業者にDXの取組状況と課題の把握をするためにアンケート調査を実施。本アンケートの回答者では、売上高10億円以上が40.5%、10億未満の産業廃棄物処理業者が59.5%。本調査では、売上高10億円以上の企業を「大手企業」、10億円未満を「中小企業」とみなす。

回答した企業の売上高割合（2020年度）

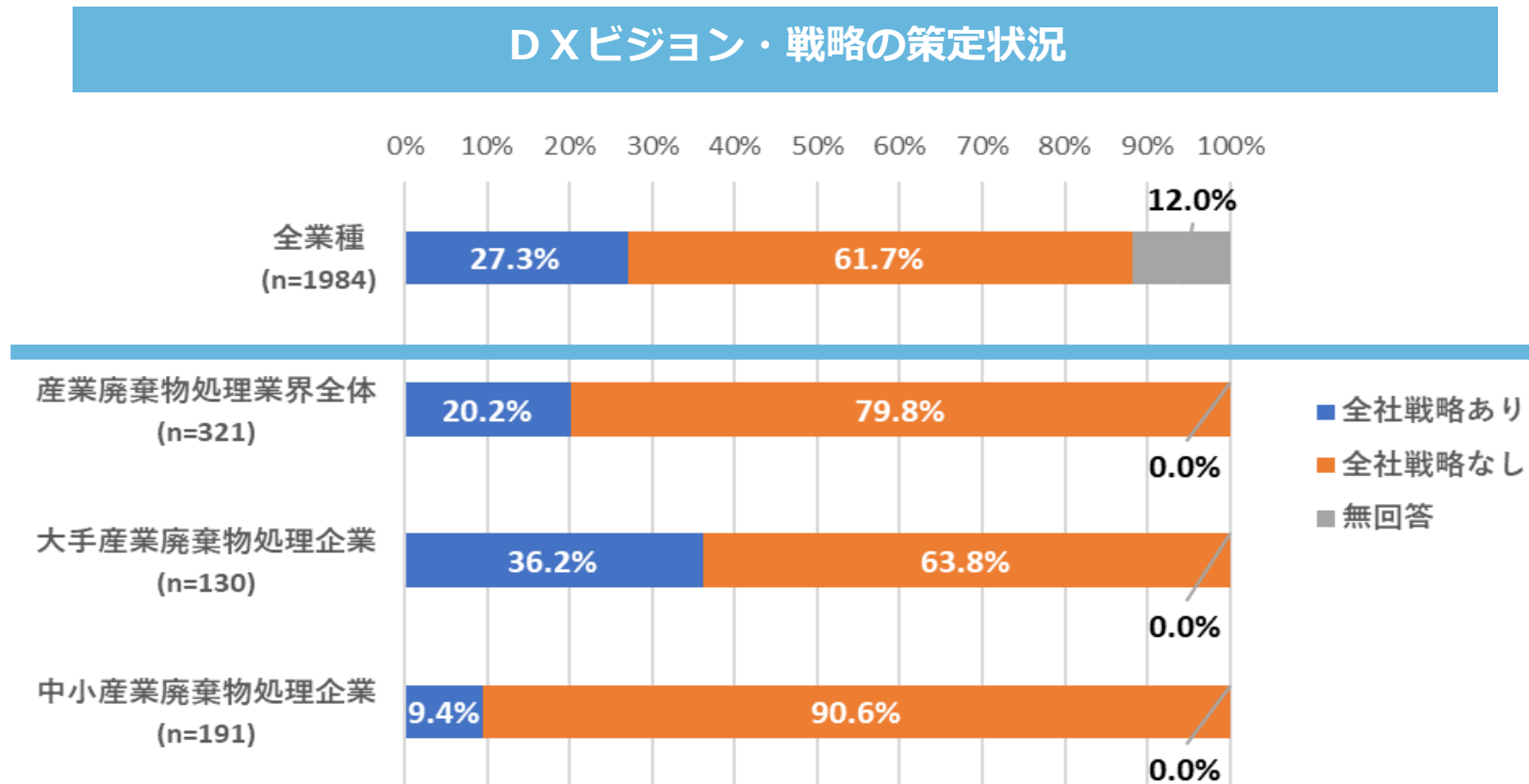


本調査の回答者は大手企業の割合が高い\*ため、  
実態についても業界全体と比較して、大手企業の傾向が強い

\*環境省「産業廃棄物処理業の振興方策に関する提言」（2017年3月）では、売上高10億円以上の産業廃棄物処理業者は、全体の2.7%  
産業廃棄物処理業の振興方策に関する提言：<http://www.env.go.jp/press/104001.html>

## 4-2.リサイクルビジネスにおけるDXの現状②

DXビジョン・戦略を策定している産業廃棄物処理業者について、大手では、全業種平均の27.3%を上回っている※。かねてから「人手不足」や「デジタル化の遅れ」による非効率性が指摘されている中、特に大手ではそうした問題意識がすでにDX導入着手の必然性に結びついているものと考えられる。

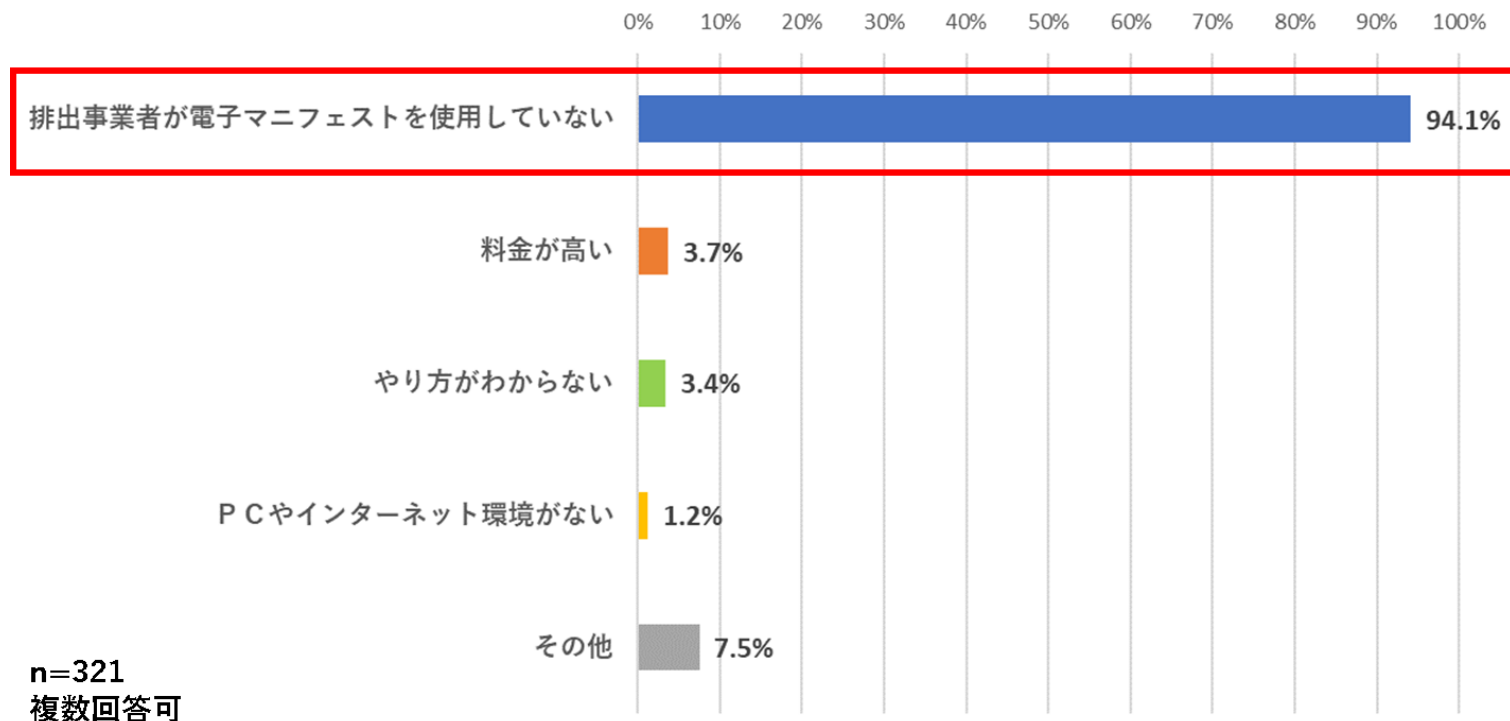




## 4-2.リサイクルビジネスにおけるDXの現状③

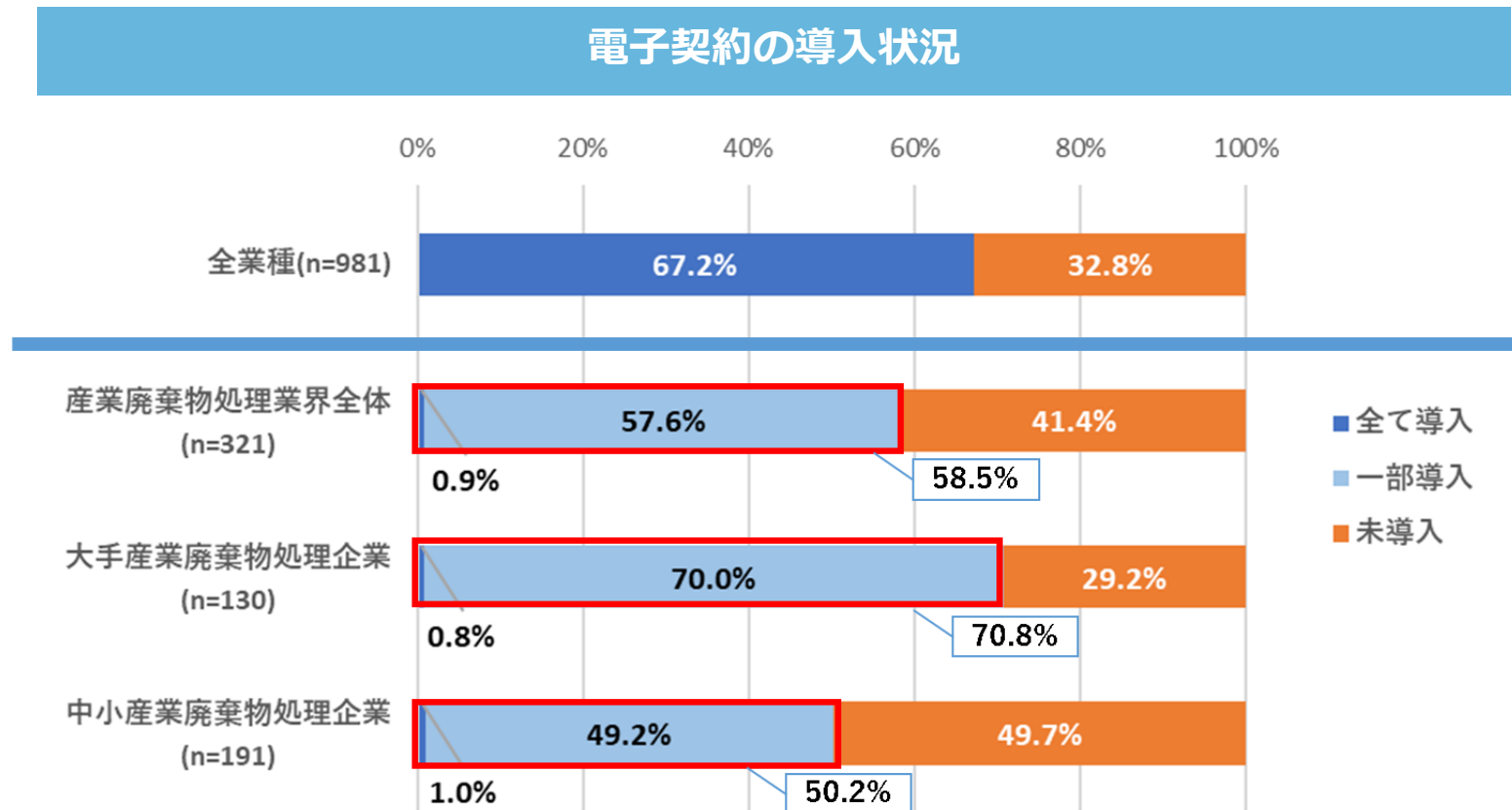
電子 manifests の導入は進んでいるが、manifests の運用は、紙 manifests との併用が多数を占めている。紙 manifests の運用がなくなる理由の94.1%が、排出事業者が電子 manifests を使用していないことによるため、排出事業者の意識改革を促す必要がある。

### 紙 manifests の利用理由



## 4-2.リサイクルビジネスにおけるDXの現状④

回答者全体では電子契約の導入率は58.5%と全業種平均の67.2%※を下回っているが、大手企業では70.8%と平均を上回っている。ただし、電子契約を導入済みと回答した企業の多くは、「一部導入」に留まっていることから、大手排出事業者等から要請を受けた場合に電子契約を使用するという受け身の姿勢での導入に留まっていると推測される。



## 4-3.DXの目指すべき方向性

世界的には、従来廃棄されてきた製品や原材料等を「資源」として捉えて循環させる経済システムとして「サーキュラー・エコノミー」（以下、「CE」）という。）実現に向けた流れが本格化している。「CE」は「脱炭素化」の取り組みも求めているが、「資源有効利用」や「自然環境再生」等、より幅広い領域をカバーする点にも注目すべきと考えられる。

以上を踏まえると、リサイクルビジネスにも、**DXからGX、更にはCEへというシナリオを描きながら、その変革を図るべき時**が訪れている。

### 「ポストコロナ」のリサイクルビジネスに求められる変革



DXとGXを両輪で進めることこそ、IT化の波に乗り遅れて、旧態依然たる業界構造を打破できていないリサイクルビジネスこそが挑むべきチャレンジである。

# 5. DX推進のための経営の 在り方とDXの進め方

## 5.D X推進のための経営の在り方とD Xの進め方①

### D Xにおける経営の重要性

経営トップはD Xを推進することで新たなビジネスモデルを生み出すチャンスを獲得できる。一方、D Xを推進しないことでチャンスを失うだけでなく、今後のリサイクルビジネスにおいて取り残される可能性があることを十分に理解した上で自身が変革のキーマンだと自覚し、今こそD X推進を始める必要がある。

### D X推進のための経営の在り方

1.D Xビジョン・戦略の提示

2.経営トップのコミットメント

3.プロジェクトオーナーの決定

4.経営トップの率先した  
I Tリテラシーの向上

5.データドリブン経営

6.経営トップの投資への  
積極的な関与

## 5.D X推進のための経営の在り方とD Xの進め方②

### D Xの進め方

D Xを進めるに当たり、まずはD Xの対象を絞り込み、小さな規模で始めることで成功させる。これを繰り返すことにより成功体験を積み上げ、その中で試行錯誤を繰り返すことで、D Xに対する知識・ノウハウを社内に積み上げていくことが可能となる。必ず成功するD Xはなく、失敗するのを前提に実行することが重要である。

### D Xの進め方

1.スモールスタートと  
フェイルファースト

6.課題解決のためのツール選定等

2.推進体制の整備

7.協調領域における  
プラットフォームの構築

3.D X設計図の作成

8.投資対効果の試算

4.I T資産の現状分析

9.業務デジタル化の実行

5.現状業務プロセス見直し

10.効果の測定と修正

## 5 - 1. DXビジョン・戦略の提示

経営トップがシステム部門などに「DX推進しといて」といった丸投げをする企業は、DX推進に失敗する可能性が高い。経営層が率先してDXを実現する強い意志を示し、全社で取り組む必要がある。



ビジョン

戦略

取組の具体化

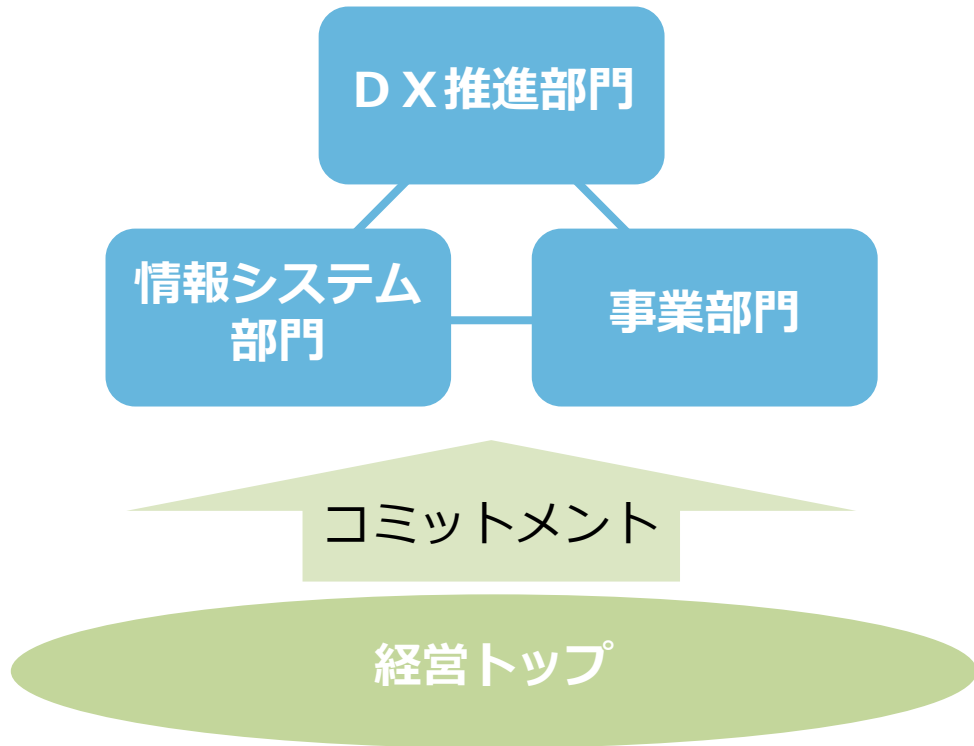
- 経営トップがDX推進により何を指したいのかを明確にする。
- 従業員へビジョン・戦略を提示するのは経営トップの役目。
- ビジョンに「目標の明確化」、「ビジョンの社内外への周知」、「自社の強み」などを盛り込む。

✗ ビジョン・戦略もなく、とりあえずツールを導入

✗ 「DX推進しといて」と社員へ丸投げ

## 5 - 2.経営トップのコミットメント

新たなデジタル技術の活用やシステムの刷新においては、その前提として、ビジネスや仕事の仕方そのものの変革へのコミットが不可欠であり、経営トップ自らがそのプロジェクトに強くコミットメントする必要がある。



### 経営トップのコミットメント

- DX推進担当者を待ちうける各部門からの抵抗の解消が可能。
- トップダウンによる大きな勢いをつけることが可能。
- 全社的な発信、問題が発生した際の経営トップの後押しが可能。



## 5-3.データドリブン経営

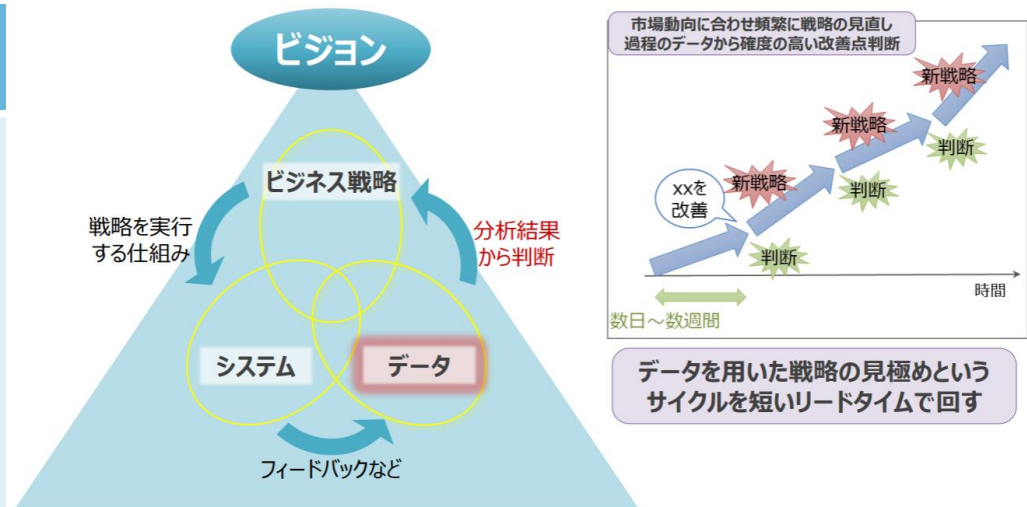
D X 推進における意思決定では、データが大きな役割を担うこととなる。市場が大きく変化する中で新たな課題に挑戦するにあたり、データをビジネス判断の根拠とするデータドリブン企業となることが求められる。

### データドリブン経営とは

直観や経験でなく、収集したデータを分析し、その結果に基づいて意思決定を下し、組織を駆動すること。

### メリット

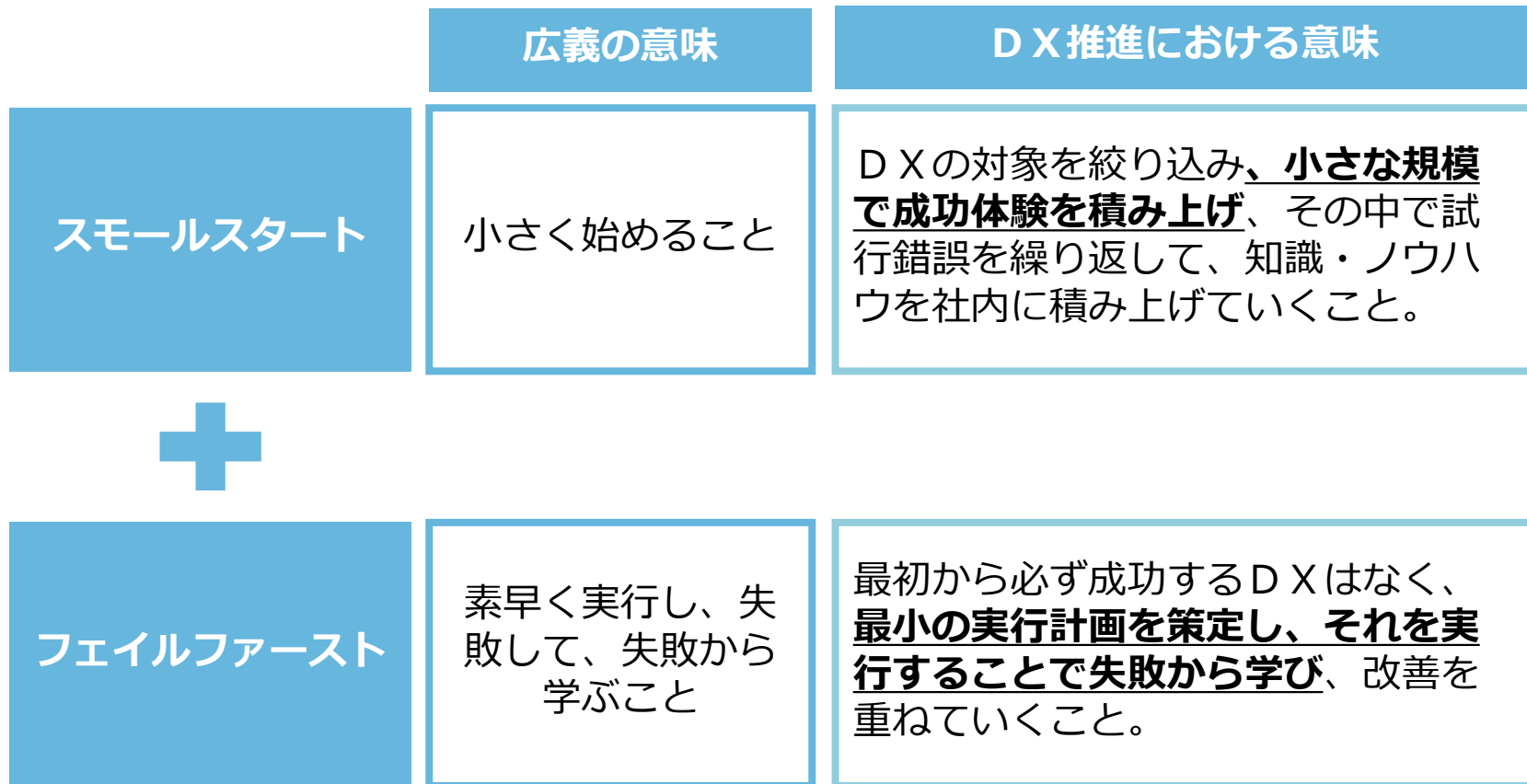
- 膨大な量のデータ収集・蓄積が可能
- 属人的な経験の排除
- 客観的なデータに基づくことで説得力のある意思決定が可能



データドリブン経営を実践する企業の形として、「データ」、「ビジネス戦略」、「システム」の三つの要素が相互に関連することが重要。

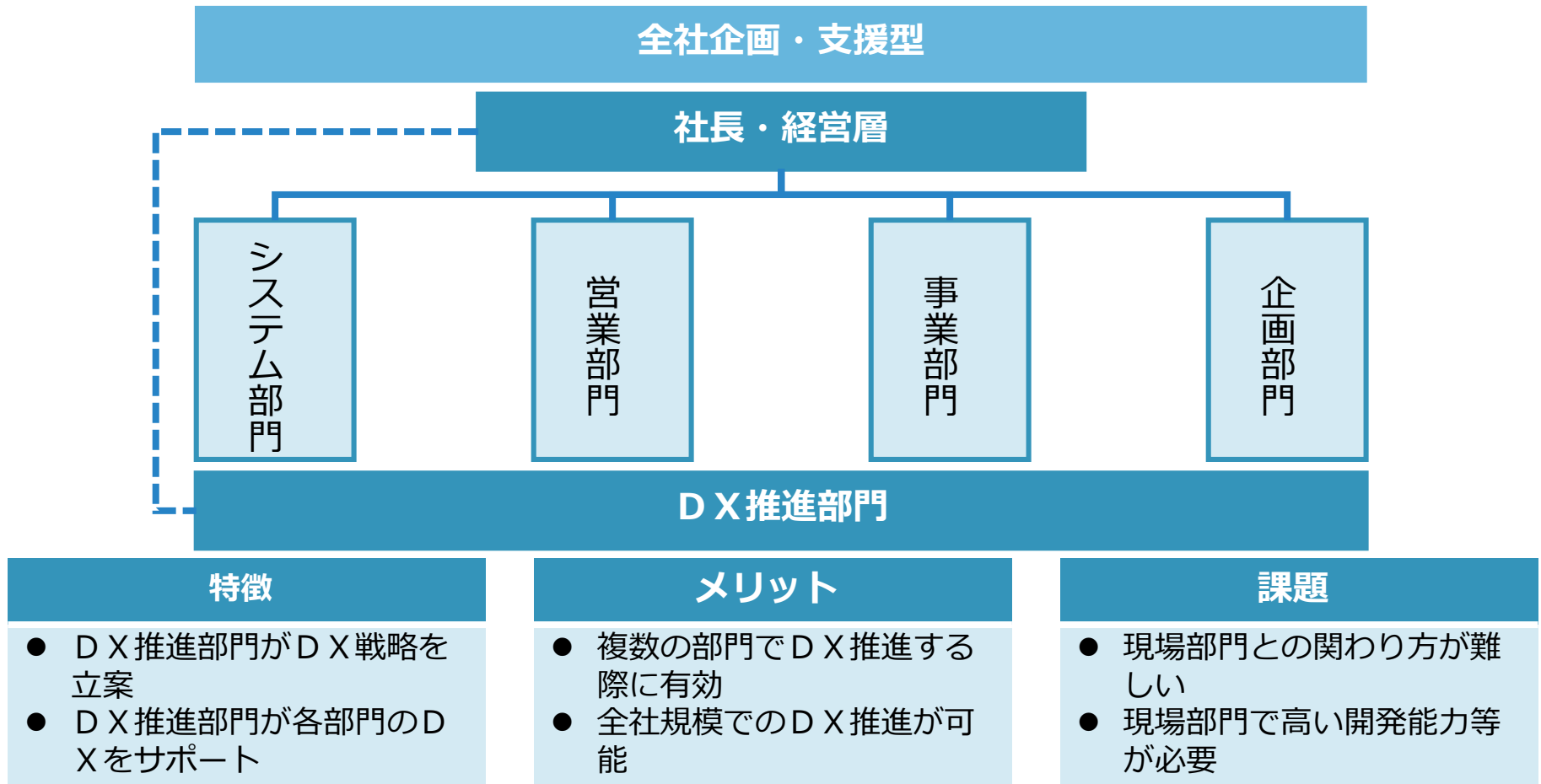
## 5 - 4.スモールスタートとフェイルスタート

D Xは最初から成功させることは困難のため、まずは全社でなく部署単位でスタートし、想定できない様々な問題に対し、解決や失敗からの学びを得ることで、D Xに対するノウハウや知見を社内に蓄積し、さらに大きな範囲でのD X推進の原動力へとつなげることが可能である。



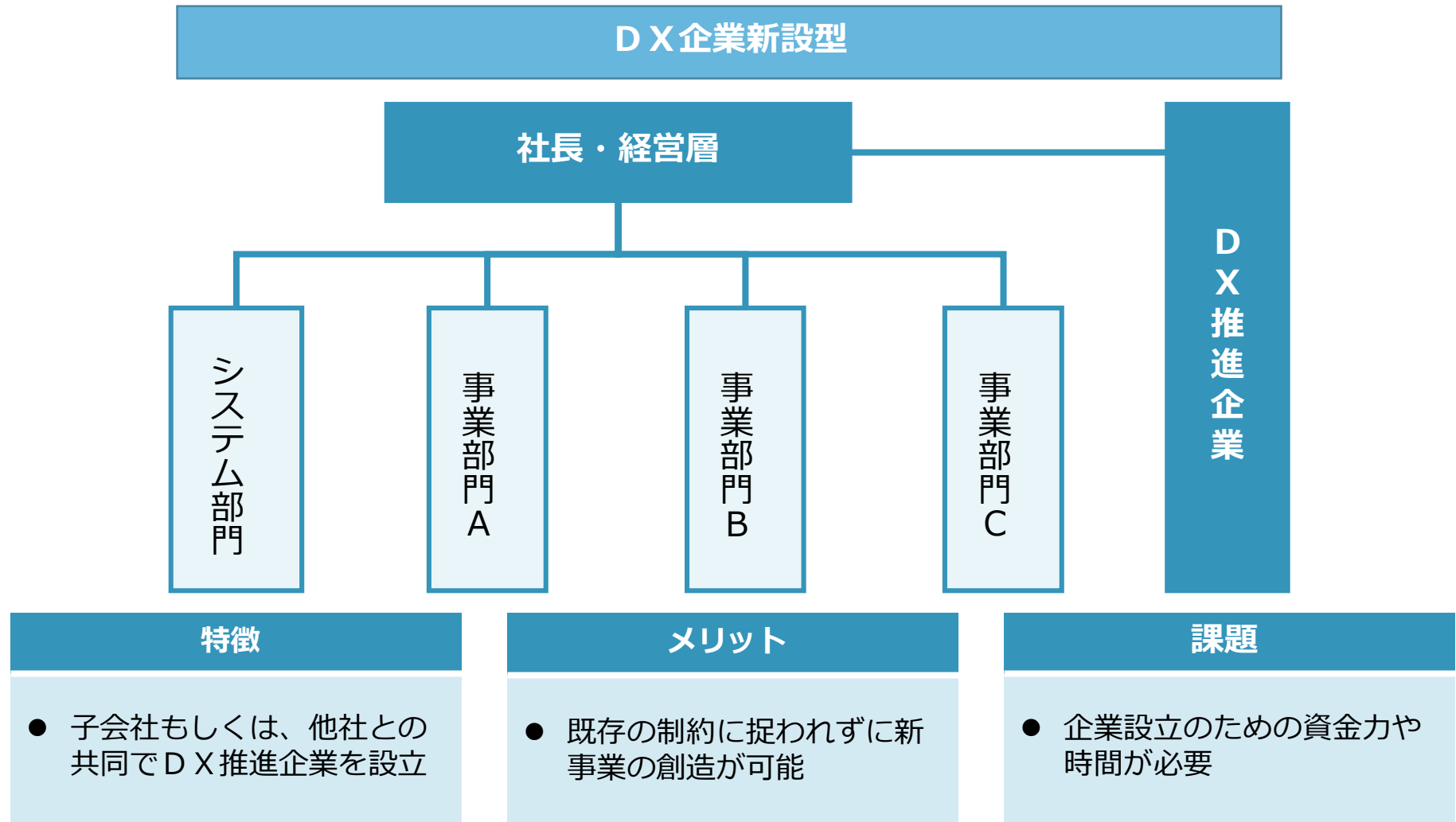
## 5-5. 推進体制の整備①

D Xは企業文化や、ビジネスモデル等を変革することであり、片手間では成功しないため、D Xに特化した推進体制が不可欠。「**全社企画・支援型**」では現場の事業部門にプロジェクトの実行を任せ、D X推進部門は戦略立案やサポートを行う。事業創出力が高い各部門を効果的にサポートすることで、全社のD Xを促進することが可能。



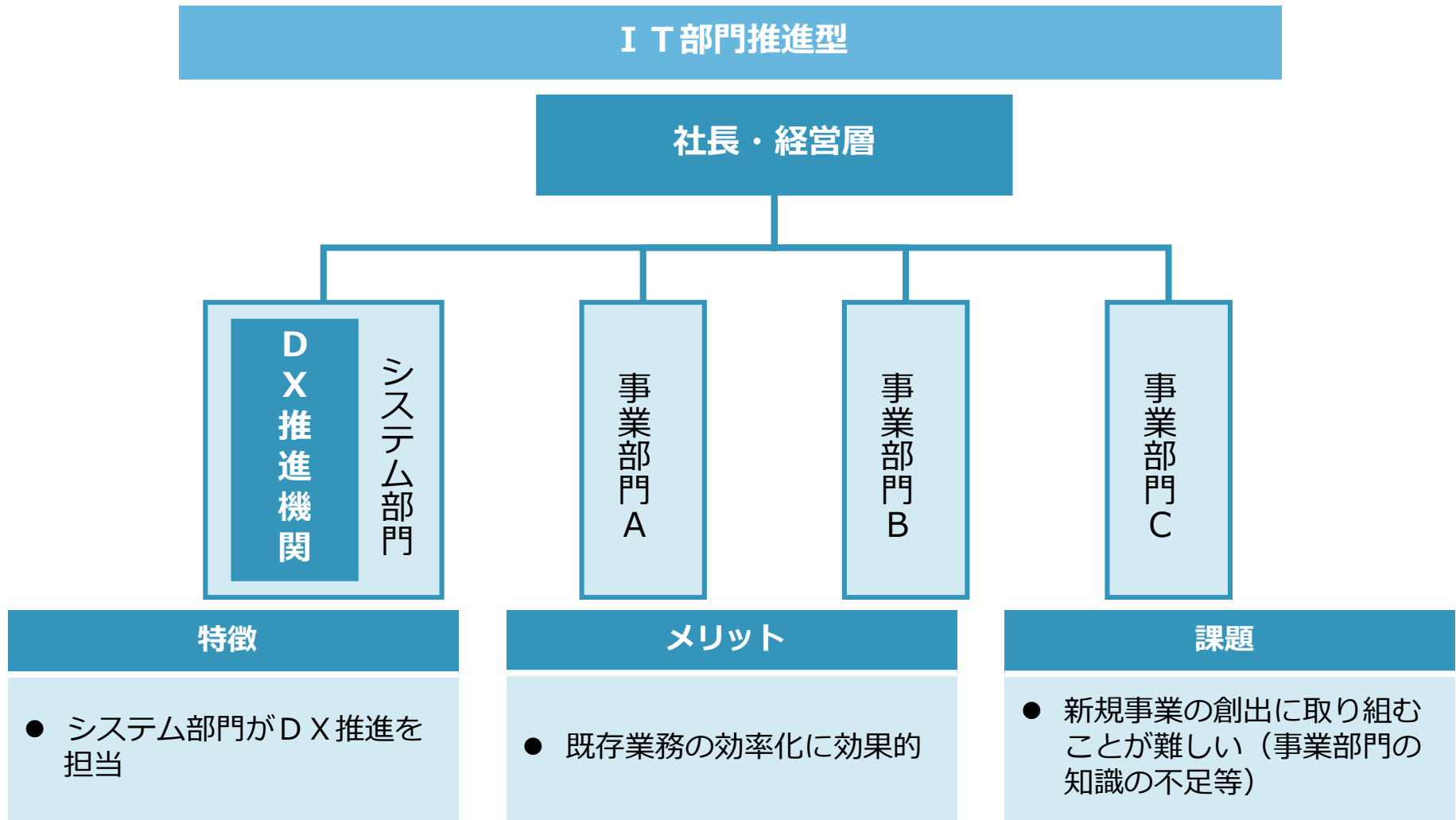
## 5-5. 推進体制の整備②

「DX企業新設型」は大企業に多く見られる方式で、新たに企業を設立してDX推進を行う。企業の既存の制約に捉われずに新事業の創造が可能。



## 5-5. 推進体制の整備③

「IT部門推進型」はシステム部門が主導することで、ITスキルが高いメンバーによってDXが推進されるため、既存業務の効率化を効果的に行うことが可能。



## 5-6. DX設計図の作成

DXのゴールはどこか、そのために何を使って何をするかを明確化するため、社内業務プロセス、そのプロセスに活用するデジタルツール、各プロセスにおける要素を落とし込んだDX設計図を作成する必要がある。

<b>KGI (目標)</b>	売上増加、顧客満足度の向上 GHG削減、再資源化率向上						
<b>KPI</b>	新規獲得 顧客数	電話件数 問合せ件数	契約コスト 事務時間	車両積載率 車両稼働率	残渣率 施設稼働率	作業時間	作業時間
<b>業務 プロセス</b>	営業	受付	見積 契約	配車 収集運搬	処分	マニフェ スト	請求 入金
<b>デジタル ツール</b>	SFA	受発注 システム	電子契約 システム	AI 自動配車	AI選別 ロボット	プラット フォーム	電子請求 システム
<b>提供価値 (顧客・ 従業員)</b>	営業データ 活用	24時間 いつでも 連絡可能	押印処理の 手間不要	配車効率化 GHG削減	作業員の 省人化、 無人化	事務作業 時間の削減	事務作業 時間の削減

自社におけるゴールと道筋の設計が重要

## 5-7. 現状業務プロセスの見直し①

業務プロセスの見直しには作業負担や品質を一定にし、生産力向上に伴う業務改善につながる業務プロセス標準化が不可欠である。業務標準化を進める上で「業務の優先順位」、「業務の緊急度・重要度」、「定期的な見直し」を意識する必要がある。標準的な産業廃棄物処理業の業務一覧例は以下の通り。

	業務一覧例
営業	顧客管理・案件管理・予約管理
受付	
見積・契約	見積管理・契約管理
配車・収集運搬	車両管理・シフト管理・配車管理・コンテナ管理・許可情報管理
処分	受入管理・搬出管理・計量管理・運転管理・生産管理・在庫管理
マニフェスト	期日管理・電子マニフェスト管理・紙マニフェスト返送管理・行政報告
請求・入金	売上・請求・入金・売掛

## 5-7. 現状業務プロセスの見直し②

現状業務において想定される課題例は以下の通り。業務プロセスの見直しに当たってまずは現状業務課題を抽出し、それをデジタルによってどのように解決するかを検討していく。

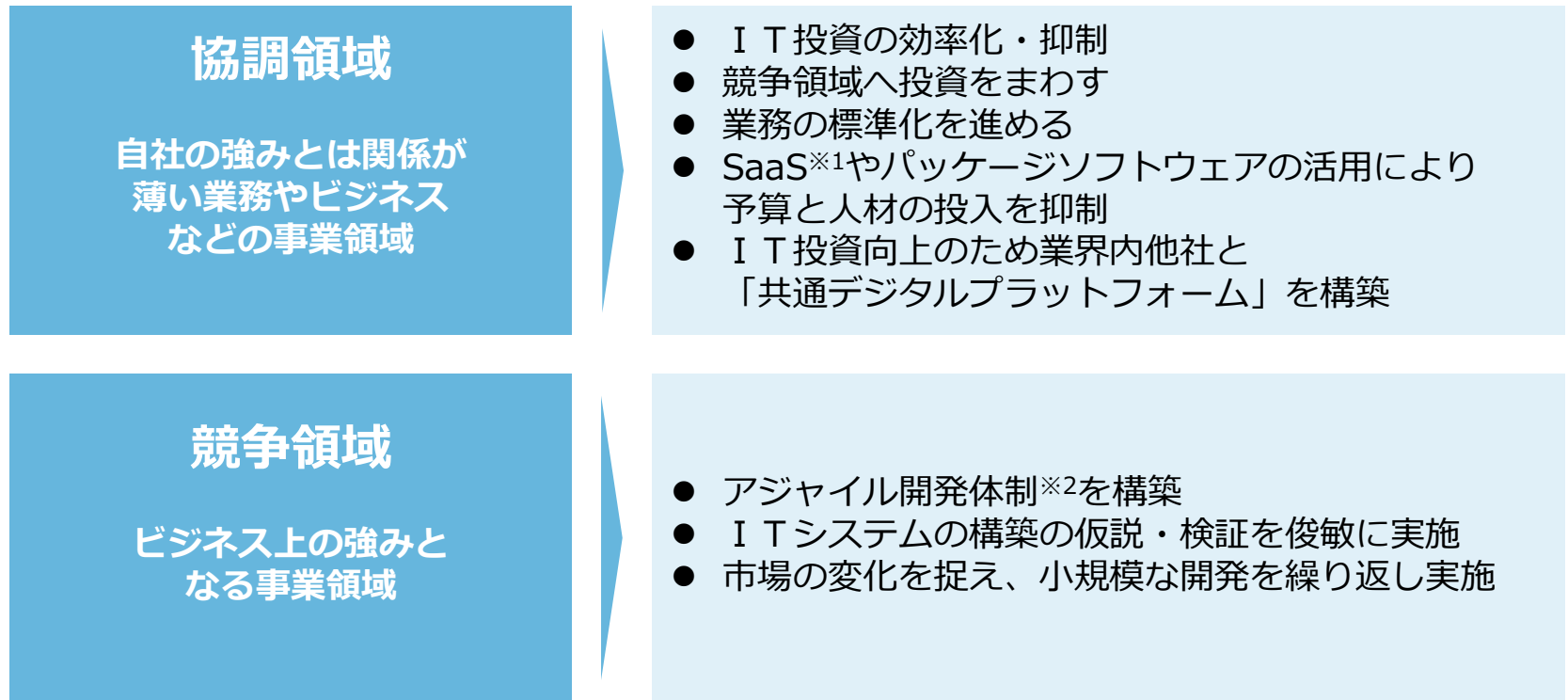
現行業務上の課題例 = DXのニーズ	
営業	<ul style="list-style-type: none"><li>● 営業活動の個人管理により、営業ノウハウが組織に展開されない</li><li>● 営業日報等の事務作業が負担</li></ul>
受付	<ul style="list-style-type: none"><li>● 電話・FAX受付に相当の人員を割いている</li><li>● 受付事務作業で人為的ミスが生じる</li></ul>
見積・契約	<ul style="list-style-type: none"><li>● 紙による文書管理、押印のためタイムリーに対応できない</li><li>● 排出事業者毎の煩雑な品目指定に対応せざるを得ない</li></ul>
配車・収集運搬	<ul style="list-style-type: none"><li>● 配車指示が漏れる。配車ルート作成担当の代えが利かない</li><li>● 事前に聞いた排出情報と現場の廃棄物が異なる</li></ul>
処分	<ul style="list-style-type: none"><li>● 無駄な搬入待ち時間</li><li>● 労働環境改善が必要</li><li>● アナログ的、属人的な施設管理</li></ul>
マニフェスト	<ul style="list-style-type: none"><li>● 計量数値とデータ連携されていないためミスが生じる</li><li>● 排出事業者ごとにASPサービスを複数使い分ける</li></ul>
請求・入金	<ul style="list-style-type: none"><li>● アナログな販売管理。手作業により受入れ実績と請求額を照合</li></ul>

自社における具体的な課題を抽出することが重要



## 5-8. 協調領域におけるプラットフォームの構築①

D X推進において、自社の強みとは関係の薄い「協調領域」とビジネスの強みである「競争領域」を識別することで、協調領域における I T 投資を効率化・抑制し、生み出した投資余力を競争領域へと割り当てていくことが可能となる。



※1 SaaS：必要な機能を必要な分だけサービスとして利用できるようにしたソフトウェアのこと

※2 アジャイル開発：システムやソフトウェア開発において、要件定義・設計・開発・テストの流れを細かい単位で繰り返すもの

## 5-8. 協調領域におけるプラットフォームの構築②

企業が経営資源を競争領域に集中するためには、個社が別々にITシステムを開発するのではなく、業界内の他社と協調領域を合意形成して「共通プラットフォーム」を構築し、協調領域に対するリソースの投入を最小限にすることが重要である。

### デジタルプラットフォームの形成

#### <共通プラットフォーム推進>

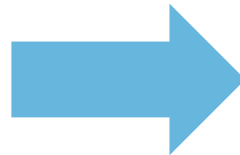
- 幅広い業界へ共通プラットフォームの横展開を可能とするため、共通プラットフォームの形成を阻害している要因の除去、一層の加速のための施策について検討する。

#### <デジタルアーキテクチャ※推進>

- 個社のみでは対応しきれない顧客や社会の課題を迅速に解決するため、デジタル企業同士が横連携してエコシステムを形成できるデジタルプラットフォームを形成する。

### 協調領域

自社の強みとは関係が薄い業務やビジネスなどの事業領域



- IT投資の抑制・効率化
- 新たな価値の提供の実現
- デジタル社会の重要な基盤の構築

業界共通デジタル  
プラットフォーム  
の構築

※デジタルアーキテクチャ：多くの組織や社会の構成員の間でデータやシステムをつなぐ全体像のこと

## 5-9. 投資対効果の試算

D X推進のための投資は、あくまで投資であるため回収を見込んでおく必要がある。回収を考えない投資は単なる消費となる可能性があるため、確実にシミュレーションする。

$$\text{ROI} = \frac{\text{効果}}{\text{投資}}$$

投資対効果

売上 or コスト削減

効果

投資

開発費用・人件費など

- ROIによる投資判断は収益向上またはコスト削減が前提。
- D X推進の主たる目的は「ビジネスモデルの変革」や「顧客満足度の向上」。必ずしも収益向上やコスト削減に結びつかない。
- 収益向上や、コスト削減へ固執するとD X推進が阻害される。

D X推進のための投資をする際は、投資額を確実に回収することにこだわらず、顧客満足度の向上等につながるかを勘案して実行するか判断する。

# 6. リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標

## 6. リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標（1）

リサイクルビジネスがDXに不可欠な要素である①データドリブン経営、②オペレーション・ビジネスモデルの効率化、高付加価値化を推し進めることで、GXによる「脱炭素経営」を実践する企業へと変革を遂げることが可能。

### DX

デジタル技術を活用し、  
競争上の優位性を  
確立

- ① データドリブン経営
- ② オペレーション・ビジネスモデル  
の効率化・高付加価値化

### GX

脱炭素社会への転換に  
よって生まれる新たな  
チャンスをつかみ取り  
自社のビジネスを変革

#### データドリブン経営

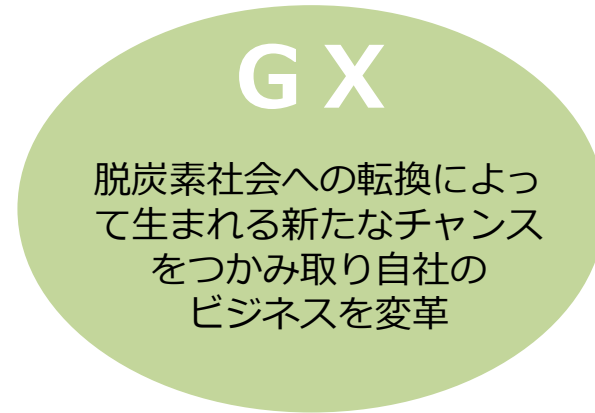
- 経営者が脱炭素化に向け、「ほしい情報を欲しいときに」活用し、的確な経営判断を実施
- 「エネルギー生産性」等の脱炭素経営指標のモニタリングによるPDCA

#### オペレーション・ビジネスモデル の効率化・高付加価値化

- DXの進展により、GHG排出量の削減と売上向上の同時達成
- 動静脈連携による資源循環等、動脈側への価値提供

## 6. リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標（2）

各社がDX・GXにおける自社の現状と今後取り組むべき事項を把握するため、リサイクルビジネスにおけるDX・GX推進指標を策定する。



### DX推進指標

- 経産省「DX推進指標」を基に策定
  - ✓ 「DX推進認定」、「DX銘柄」（経産省）取得を目指す

### GX推進指標

- TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）提言や、SBT（Science Based Targets）を基に策定
  - ✓ 脱炭素社会をビジネスチャンスに転換、企業価値を高める

## 6 - 1.DX・GX推進指標の評価軸と評価方法

### 評価軸の設定

- 評価軸を4つ設定
- DX推進指標（ビジョン・コミットメント、推進体制、DXの実践、ITシステムの構築・実施体制）
- GX推進指標（リスク管理・戦略、指標と目標、ガバナンス、コミュニケーション）

### スコアリング

- 評価軸の各項目は100点満点
- レベル1～レベル5の5段階評価

### 診断結果の提示

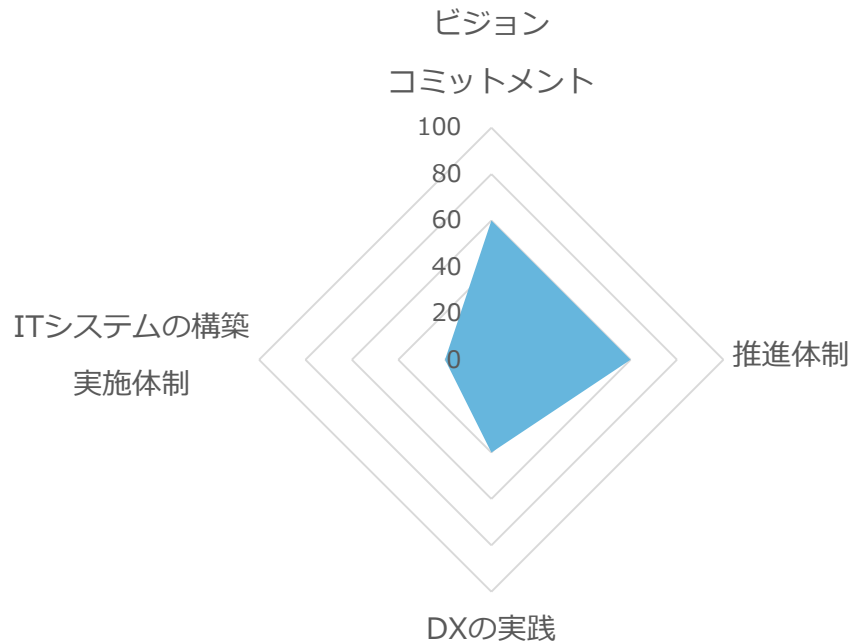
- レーダーチャートによる診断結果の提示

### 総合評価

- Aランク（320点～400点）、Bランク（240～319点）  
Cランク（160点～239点）、Dランク（80～159点）  
Eランク（0点～79点）の5段階評価
- 各軸の弱みを解消するための打開策等を提示

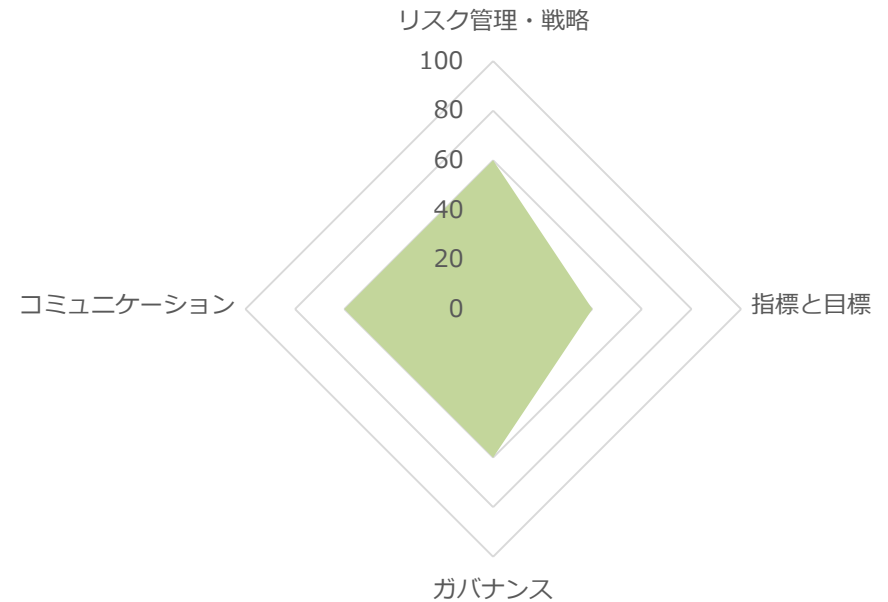
## 6-2.DX・GX推進指標に基づくWEB診断プログラム

### DX達成度（イメージ）



合計180点によりCランク

### GX達成度（イメージ）



合計220点によりCランク

- 経営層等が自社の現状や課題の認識を共有し、次のアクションへつなげる機会とすることを目的とする。
- 各社データを蓄積することで業界平均値を算出。
- プログラムから自社診断の個票（各項目回答値、レーダーチャート）をダウンロードすることで経営層への説明に活用。



## 6 – 3.WEB診断プログラムのスコアリングイメージ

成熟度レベル		特性	配点（例）
レベル 1	未着手	ビジョンが提示されていない。	5
レベル 2	一部での散発的实施	ビジョンは提示されているが、現場の取組はビジョンに紐づいて行われているとは言えない。	10
レベル 3	一部での戦略的实施	ビジョンが明確に提示され、一部の部門での取組がビジョンに整合的に進められている。	15
レベル 4	全社戦略に基づく部門横断的推進	ビジョンが明確に提示され、全社での取組がビジョンに整合的に進められている。	20
レベル 5	全社戦略に基づく持続的实施	ビジョンが明確に提示され、全社での取組が、ビジョンの達成度合いで評価するモニタリングの仕組みにより、持続的に進められている。	25

## 6-4.DX推進指標①

大分類	中分類	小分類	DX推進指標	配点	合計	
DX推進の枠組み	ビジョン・コミットメント	ビジョンの共有	データ、デジタル技術の活用によりどのような価値を創出するか社内外でビジョンを共有できているか。	50	100	
		経営トップのコミットメント	ビジョンの実現に向けて、組織整備、人材・予算の配分、プロジェクト管理や人事評価の見直し等の仕組みが、経営のリーダーシップの下、明確化され、実践されているか。	50		
	推進体制	企業文化マインドセット	体制	挑戦を促し失敗から学ぶプロセスをスピーディーに実行し、継続するのに適した体制が権限委譲を伴って構築できているか。	10	100
			KPI	挑戦を促し失敗から学ぶプロセスをスピーディーに実行し、継続するのに適したKPIを設定できているか。	10	
			評価	上記のようなKPIに即し、プロジェクト評価や人事評価の仕組みが構築できているか。	10	
			投資意思決定、予算配分	上記のようなKPIに即した投資意思決定や予算配分の仕組みが構築できているか。	10	
		推進サポート体制	推進体制の設置	DX推進がミッションとなっている部署や人員と、その役割が明確になっているか。また、必要な権限は与えられているか。	10	
			部門間の連携	経営・事業部門・IT部門が目的に向かって相互に協力しながら推進する体制となっているか。	15	
		人材育成・確保	事業部門における人材	事業部門において、顧客や市場、業務内容に精通しつつ、デジタルで何ができるかを理解し、DXの実行を担う人材の育成・確保に向けた取組が行われているか。	15	
			技術を支える人材	デジタル技術やデータ活用に精通した人材の育成・確保に向けた取組が行われているか。	10	
	人材の融合		「技術に精通した人材」と「業務に精通した人材」が融合してDXに取り組む仕組みが整えられているか。	10		
	DXの実践	現状業務課題の整理	現状業務プロセスの課題が整理され、共通認識化されているか。	10	100	
		戦略とロードマップ	ビジネスモデルや業務プロセス、働き方等をどのように変革するか、ビジョンだけでなく現場レベルの戦略とロードマップが明確になっているか。	25		
		全体最適	ビジネスモデルの創出、業務プロセスの改革への取組が、部門別の部分最適ではなく、全体最適の視点で行われているか。	25		
		持続力	改革の途上で、一定期間、成果が出なかつたり、既存の業務との衝突が発生することに対して、経営トップが持続的に改革をリードしているか。	25		

## 6-5.DX推進指標②

大分類	中分類	小分類	DX推進指標		配点	合計
ITシステム構築の枠組み	ITシステムの構築	ITシステムに求められる要素	データ活用	データをリアルタイム等使いたい形で使えるITシステムとなっているか。	25	100
			スピード・アジリティ	環境変化に迅速に対応し、求められるデリバリースピードに対応できるITシステムとなっているか。	10	
			全社最適	部門を超えてデータを活用し、顧客視点での価値創出ができるよう、システム間を連携させるなどにより、全社最適を踏まえたITシステムとなっているか。	10	
		IT資産の分析・評価	分析・評価	IT資産の現状について、全体像を把握し、分析・評価できているか。	10	
		IT資産の仕分けとプランニング	廃棄	価値創出への貢献の少ないもの、利用されていないものについて、廃棄できているか。	10	
			競争領域の特定	データやデジタル技術を活用し、変化に迅速に対応すべき領域を精査の上特定し、適したシステム環境を構築できているか。	5	
			非競争領域の標準化・共通化	非競争領域について、標準パッケージや業種ごとの共通プラットフォームを利用し、カスタマイズをやめて標準化したシステムに業務を合わせるなど、トップダウンで機能圧縮しているか。	5	
			ロードマップ	ITシステムの刷新に向けたロードマップが策定できているか。	5	
	実施体制	体制	ビジョンの実現に向けて、新規に投資すべきもの、削減すべきもの、標準化や共通化等について、全社最適の視点から、部門を超えて横串的に判断・決定できる体制を整えられているか。	5		
		ベンダーとのパートナーシップ	ベンダーに丸投げせず、ITシステムの全体設計、システム連携基盤の企画や要求定義を自ら行い、パートナーとして協創できるベンダーを選別できる人材を確保できているか。	10		
		事業部門のオーナーシップ	各事業部門がオーナーシップをもって、DXで実現したい事業企画・業務企画を自ら明確にし、完成責任まで負っているか。	10		
		IT投資の評価	ITシステムができたかどうかではなく、ビジネスがうまくいったかどうかで評価する仕組みとなっているか。	10		

## 6-6.GX推進指標

大分類	小分類	GX推進指標	配点	合計
リスク管理 戦略	リスク管理	気候関連リスクの評価を行っているか。	5	100
	機会評価	気候関連機会の評価を行っているか。	5	
	データ活用	リスクと機会の評価に十分な定量的データを収集し、分析できているか。	10	
	リスク・ 機会影響の反映	リスクと機会が戦略に与える影響を考慮し戦略に反映させているか。	10	
	競争力強化	脱炭素のために既存事業を見直し、自社の競争力強化を図っているか。	5	
	ビジネス拡大	脱炭素社会への転換によって生まれる新たなチャンスをつかみ取り自社のビジネスを拡大する戦略を持っているか。	10	
	マテリアリティ分析	定めた戦略を実施するために、自社として取り組むべき重要なESG課題（マテリアリティ）を特定しているか。	10	
	スコープ1、2	スコープ1（燃料の燃焼などの直接排出）、2（電気や蒸気の使用による間接排出）におけるGHG削減の取組が掲げられているか。	10	
	スコープ3	スコープ3（他社からの間接排出）におけるGHG削減の取組が掲げられているか。	10	
	再生材供給	再生材を上流側に供給する等により上流側の天然資源投入量削減に貢献する取組	5	
	再エネ供給	再エネを供給する等により上流側の化石エネルギー消費量削減に貢献する取組	5	
DX	DXにより自社のビジネスモデルやオペレーションを高効率・高付加価値なものに進化できているか。	15		
指標と目標	指標設定	気候関連リスクと機会を測定・管理するための指標（水・エネルギー・土地利用・廃棄物管理等）の設定がされているか。	20	100
	GHG算定	GHG排出量の算定（スコープ1, 2, 3）が行われているか。	20	
	目標設定	気候関連の目標設定（GHG排出量、水・エネルギー利用等）が行われているか。	20	
	効果推計	削減対策により排出量をどの程度削減することが期待できるかを推計しているか。	20	
	データ活用	リアルタイムにデータを活用し、目標・指標の到達状況をモニタリングが行われているか。	20	
ガバナンス	全社方針	全社的に自社が着実に排出削減を進める方針を示しているか。	20	100
	取締役会	取締役会による監視体制が構築されているか。	20	
	経営者	気候関連担当役員や委員会が設置されているなど、経営者が気候関連課題の情報を受けるプロセスが確立され、経営者による気候関連課題のモニタリングが行われているか。	20	
	評価と修正	PDCAサイクルが確立されているか。	20	
	データ活用	リアルタイムにデータを活用し、PDCAサイクルに活かしているか。	20	
コミュニケーション	情報開示	GHG削減に係る戦略、目標、取組、実績等について情報開示をしているか。	50	100
	対話	投資家、顧客、消費者等から具体的に重要なステークホルダーを特定し、GHG削減対策に関するコミュニケーションを行っているか。	50	

# 7. DX実現に向けた ソリューション事例

# 7.D X実現に向けたソリューション

リサイクルビジネスがDXで「攻め」に転じるためのソリューションを挙げる。ここで注意しなければならないのは、ツールありきではなく、現状の課題、導入目的を明確化し、導入により当初期待した効果が挙げられているかを評価し、必要な修正を行っていくというトライアルアンドエラーを重ねていくことである。

資源循環に資するDXソリューション事例

業務プロセス	営業	受付	見積 契約	配車 収集運搬	処分	マニフェ スト	請求 入金
デジタル ツール	S F A	受発注 システム	電子契約 システム	A I 自動配車	A I 選別 ロボット	プラット フォーム	電子請求 システム
提供価値 (顧客・ 従業員)	営業データ 活用	24時間 いつでも 連絡可能	押印処理の 手間不要	配車能力 向上 GHG削減	作業員の 省人化、 無人化	事務作業 時間の削減	事務作業 時間の削減
守り	攻め	守り	守り	攻め	攻め	守り	守り
攻め							

守り

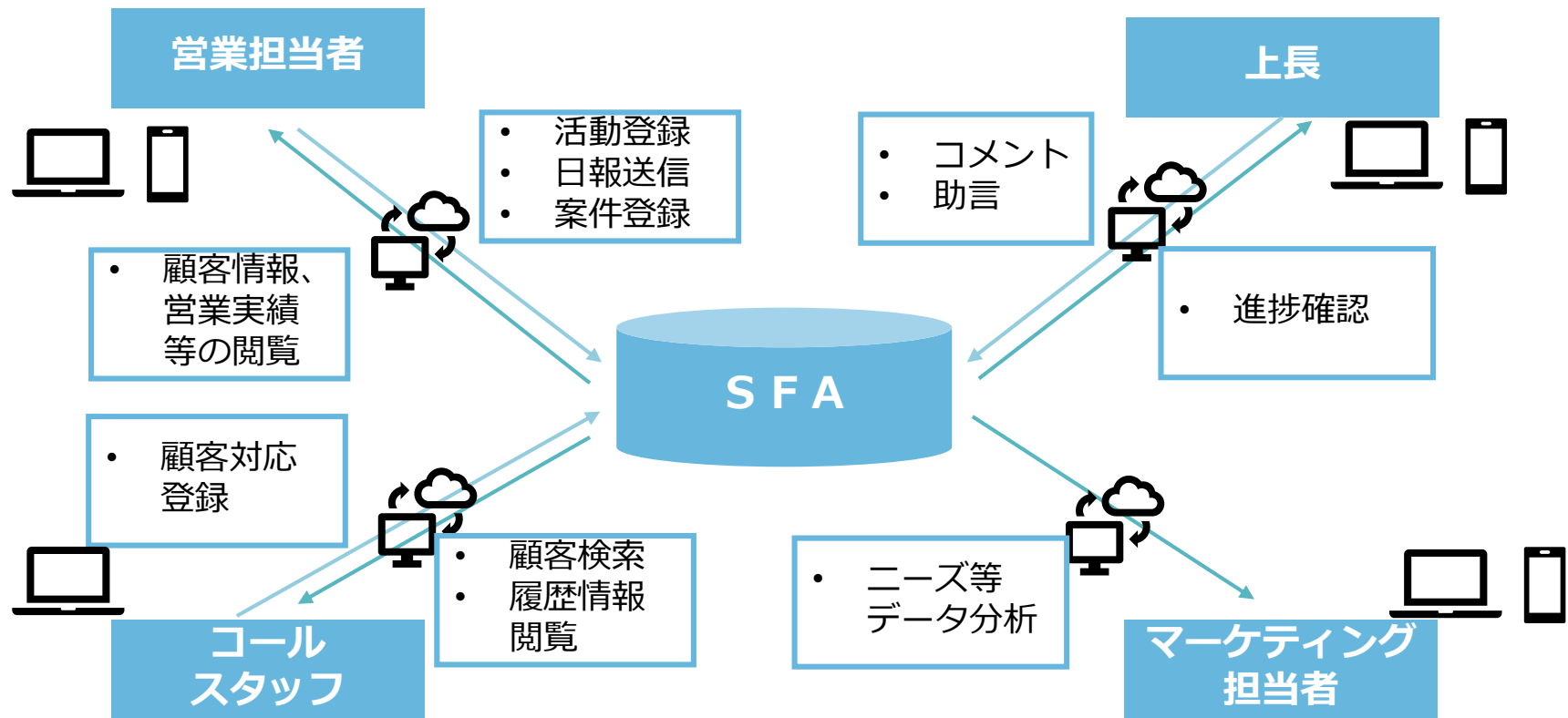
・・・業務効率化によるコスト削減

攻め

・・・ビジネスモデル変革、付加価値向上による売上向上

## 7-1. 営業管理の効率化①

営業活動を個人で管理している場合、ノウハウが組織内に展開されず、組織全体の実績が上がらないといったことや、上長が個人の行動管理ができないなどの問題を解決するため「SFA（Sales Force Automation、営業支援システム）」の導入が重要となる。



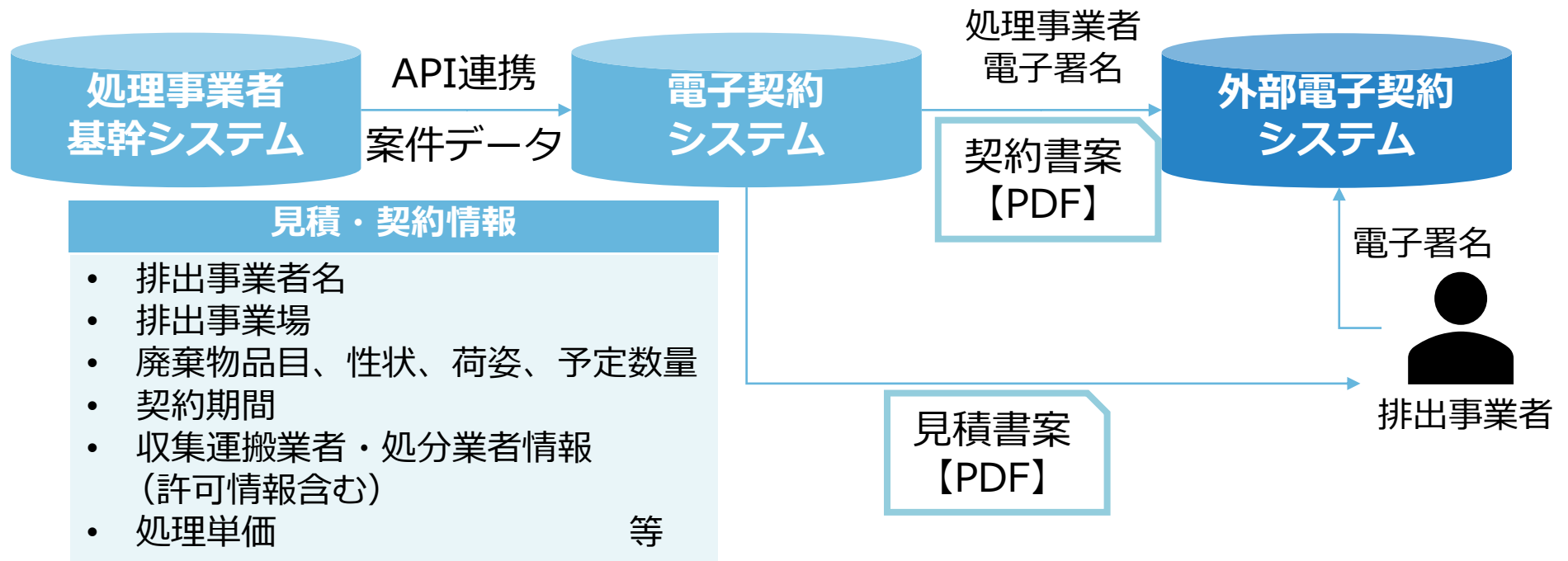
## 7 - 1. 営業管理の効率化②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 営業活動の個人管理により、営業ノウハウが組織に展開されない</li><li>● ノウハウが展開されず実績が上がらない</li><li>● 上長が個人の行動管理をできていない</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① 情報管理（顧客マスタ、営業担当者の商談内容などの管理機能）</li><li>② 営業活動記録（商談記録、営業プロセスなどの管理機能）</li><li>③ 営業活動サポート（訪問先の担当者情報や商談記録の管理機能）</li><li>④ タスク管理機能（スケジュール作成、タスク管理機能）</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 営業社員の知識の共有によるパフォーマンス向上</li><li>② 社員のパフォーマンス向上による受注率向上、売上増加</li><li>③ 営業データの蓄積、分析、活用による売上増加</li><li>④ 業務効率化による過重労働や超過勤務対策効果</li></ol>
コスト	例：Salesforce Sales Cloud 18,000円/月（1ユーザー）
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 部署ごとに足並みを揃えずバラバラに活用すると統合が取りづらく、その結果として、定着に結びつかない。</li><li>② 自社の課題を明確にできていなく、多くの機能を求めるばかりにどのSFAを活用すればいいかわからない。</li></ol>



## 7-2. 契約業務の効率化①

契約書を紙で管理する場合、印刷、郵送などの手間や、保管場所の確保、印紙税や郵送費などの多くのコストが発生などの問題を解決するため「電子契約システム」の導入が重要となる。その際、廃棄物処理法によって契約書の記載事項が定められている、処理情報が専門性が高い等の廃棄物処理特有の事情を鑑みて、静脈側が廃棄物処理委託契約に特化した電子契約システムを提供することで、業務効率化や、情報の一元管理という点からもメリットが大きい。

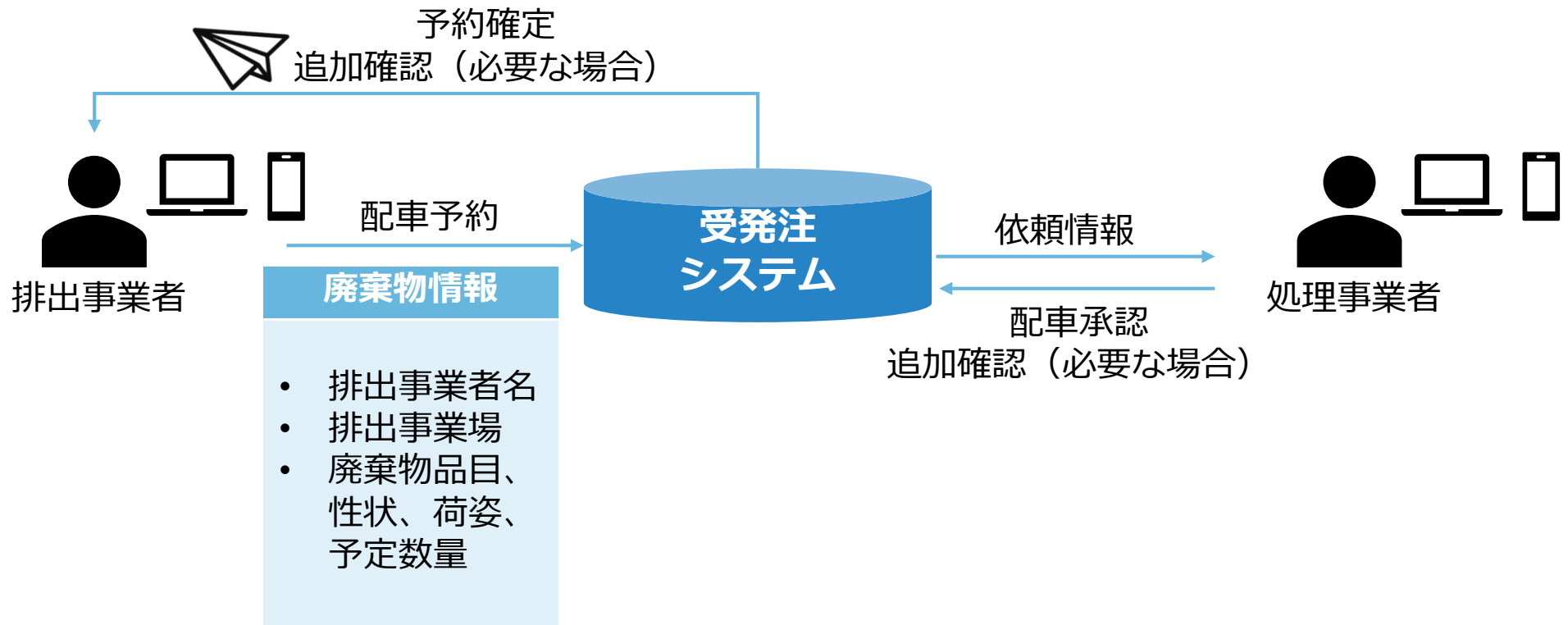


## 7 - 2. 契約業務の効率化②

現状業務 課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 印刷、製本、押印、郵送などの手間、人為ミス</li><li>● 保管場所の確保</li><li>● 印紙税や郵送費のコスト</li></ul>
システム 機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① インターネット上で電子契約書に押印・署名</li><li>② 文書データの電子保存（紙契約書のスキャン保存を含む）</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 契約業務の効率化</li><li>② 郵送費、印紙代などのコスト削減</li><li>③ 改ざん防止等によるコンプライアンス強化</li></ol>
コスト	例：クラウドサイン 28,000円/月（Corporateプラン） 送信200円/1件
導入時の 課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 排出事業者側で紙から電子へ変更することの理解が必要</li><li>② 社員のシステム操作方法の理解</li></ol>

## 7-3.受発注の効率化①

受発注業務は、書類作成、受注情報の確認、様々な業務があり課題が生まれやすく、伝達ミスが発生などの問題を解決するため「受発注システム」の導入が有効。

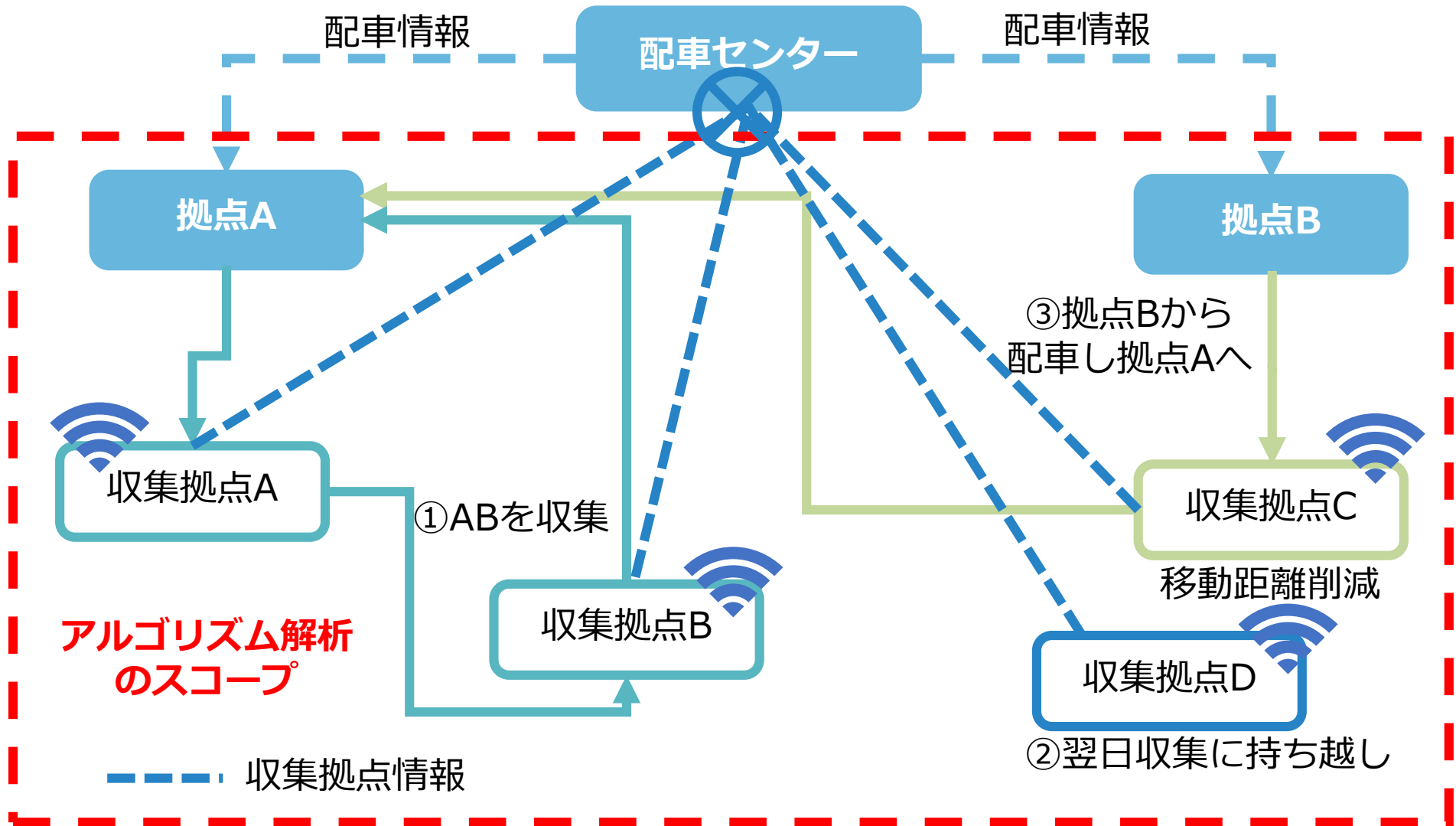


## 7-3.受発注の効率化②

現状業務 課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 書類作成、受注情報の確認の手間</li><li>● 電話の聞き取りミス、伝達ミスによるトラブル</li></ul>
システム 機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① スマホやP Cからの配車予約</li><li>② 予約情報の閲覧・変更</li><li>③ 排出予定廃棄物情報の入力</li><li>④ 排出事業者とのコミュニケーション</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 事務作業（入力作業、電話対応）の軽減</li><li>② 受付実績データの蓄積・活用</li><li>③ 24時間受付可能</li><li>④ 伝達ミスの削減</li><li>⑤ 顧客満足度の向上</li></ol>
コスト	例：クラウドス 50,000/月
導入時の 課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 排出事業者側で電話やF A Xからのシステムへ変更することの理解</li><li>② 社員のシステム操作方法の理解</li></ol>

## 7-4. 廃棄物収集運搬業務の効率化①

排出事業場・保管容器にセンサーを設置する等により、リアルタイムに排出状況を把握し、保管状況を加味してAIがルート設定を行う「AI自動配車」が有効である。

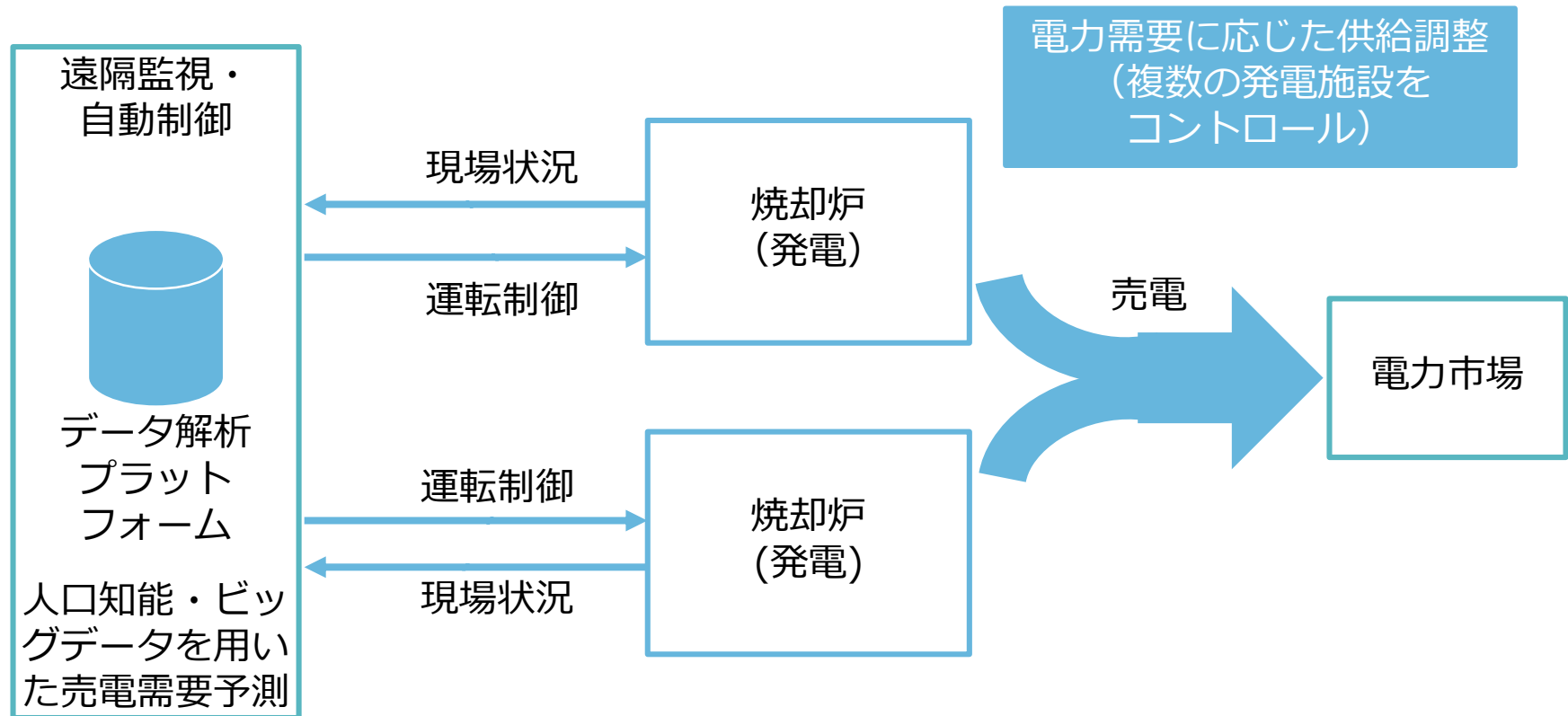


## 7-4.廃棄物収集運搬業務の効率化②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 排出事業場に何がどれだけ保管されているかわからず、積載量が最適化されていない</li><li>● 属人的な経験則、ノウハウによって配車ルートが設計されている</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① 収集運搬ルートの設定</li><li>② 配車情報管理</li><li>③ 運搬実績管理</li><li>④ 業務日報作成</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 排出事業場での廃棄物の正確な情報の把握</li><li>② ドライバーが属人的に抱える情報のデータ化</li><li>③ 過積載防止などのコンプライアンス強化</li><li>④ 効率的な配車計画の作成</li><li>⑤ 収集時間の削減によるCO2削減、回収能力の向上</li></ol>
コスト	開発コスト大
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 高額なシステム構築コスト</li><li>② 同業他社が開発したシステムを利用することに対する抵抗感</li><li>③ 属人情報の可視化</li></ol>

## 7-5. 焼却施設の運用最適化①

バイオマス発電施設としての機能が求められる大規模焼却炉において、発電効率の安定化や受給調整を図るため、炉内等に多様なセンサーを整備するとともにデータの蓄積・解析及び遠隔操作を行うことで発電効率安定化や故障の予兆検知などを含む「設備管理・運用の最適化」を実現する。



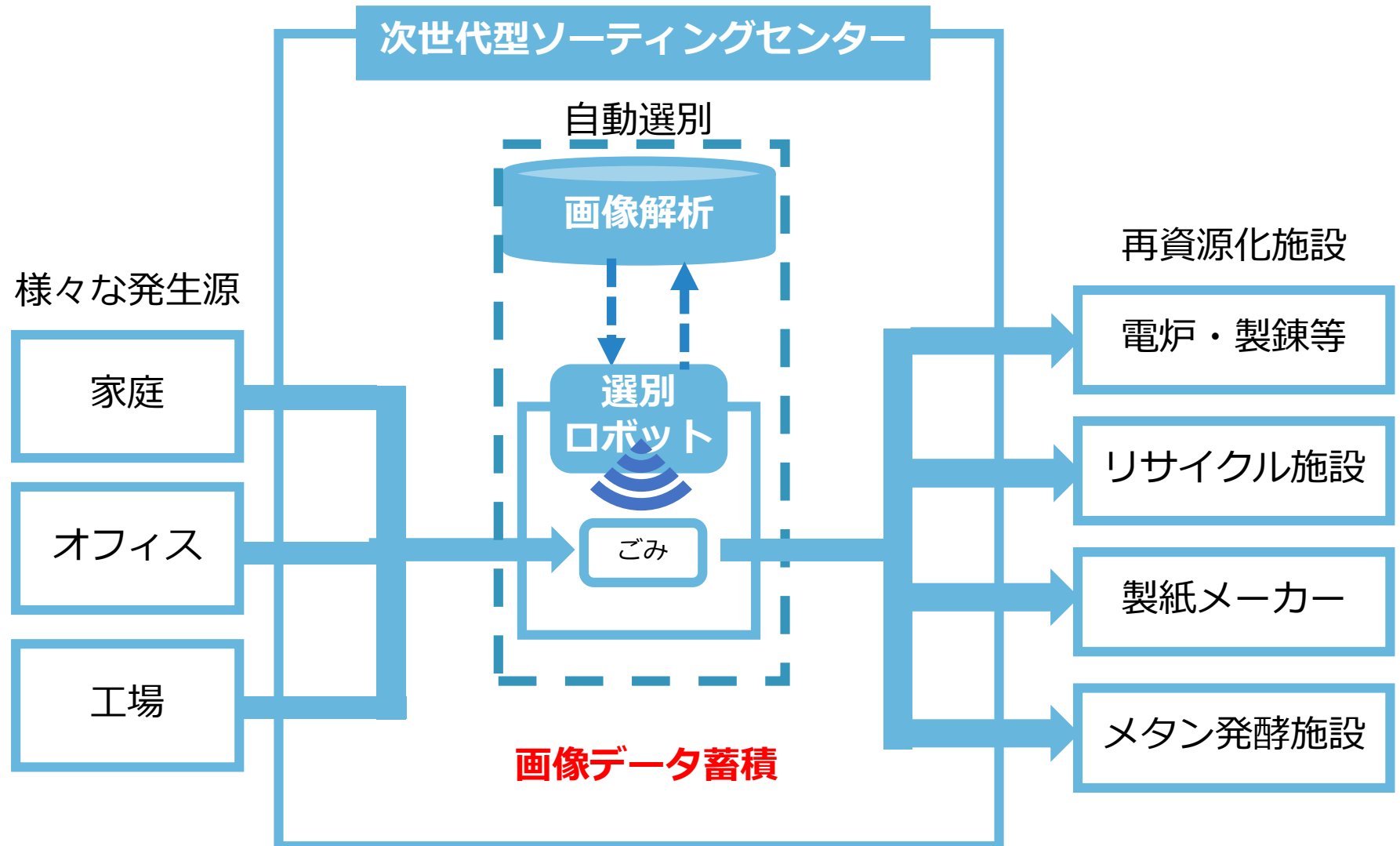
## 7-5.焼却施設の運用最適化②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 売電の需要予測ができていなく、電力需要に応じた供給調整ができていない</li><li>● 現場作業員の属人的な経験則、ノウハウによってトラブル発生時の対応がされている</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① クレーン自動運転</li><li>② ごみ質画像解析</li><li>③ 燃焼状態予測</li><li>④ ごみ供給量、空気供給量の自動制御等による燃焼安定化</li><li>⑤ 排ガス制御</li><li>⑥ 遠隔監視</li><li>⑦ データ解析プラットフォーム</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 作業員の省人化、無人化</li><li>② 安定稼働</li><li>③ エネルギー効率の向上</li><li>④ 故障予知</li></ol>
コスト	導入コスト大
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 高額なシステム導入コスト</li><li>② 同業他社が開発したシステムを利用することに対する抵抗感</li><li>③ 不均一なごみ質への対応</li></ol>



## 7-6.選別・リサイクルの高度化①

リサイクル施設で手選別を行う人材確保が困難になっている中、コロナ禍による人的接触や業務範囲の制限されているなどの問題を解決するため「次世代型ソーティングセンター」を提案する。



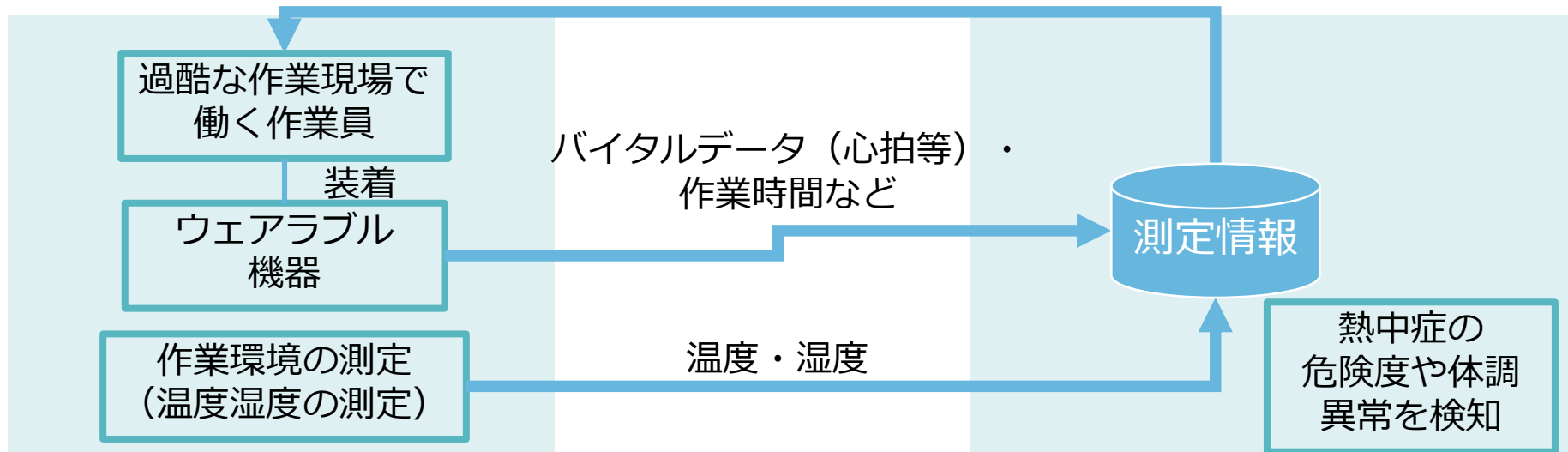
## 7-6.選別・リサイクルの高度化②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 手選別工程の自動化等の革新的IoT技術の導入ができていない</li><li>● 画等を駆使したロボット選別も商用化範囲は未だ限定的であり、その活用範囲が小さい</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① 画像解析</li><li>② ロボットアーム等による自動選別</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 作業員の省人化、無人化</li><li>② 廃棄物への非接触</li><li>③ 処理能力の向上</li><li>④ 選別精度の向上</li><li>⑤ 廃棄物データの蓄積</li></ol>
コスト	導入コスト大
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 高額な導入コスト</li><li>② 同業他社が開発したシステムを利用することに対する抵抗感</li><li>③ 規模の確保</li></ol>

## 7-7.労働安全衛生①

他産業と比較して労働災害が多いと言われる中間処理施設等において、作業環境に係るデータを常時把握するとともに、個人単位でリアルタイムのバイタルデータを計測し、現場作業員の労働安全を確保する「ウェアラブル端末」が有効である。

休憩の指示、安全確認

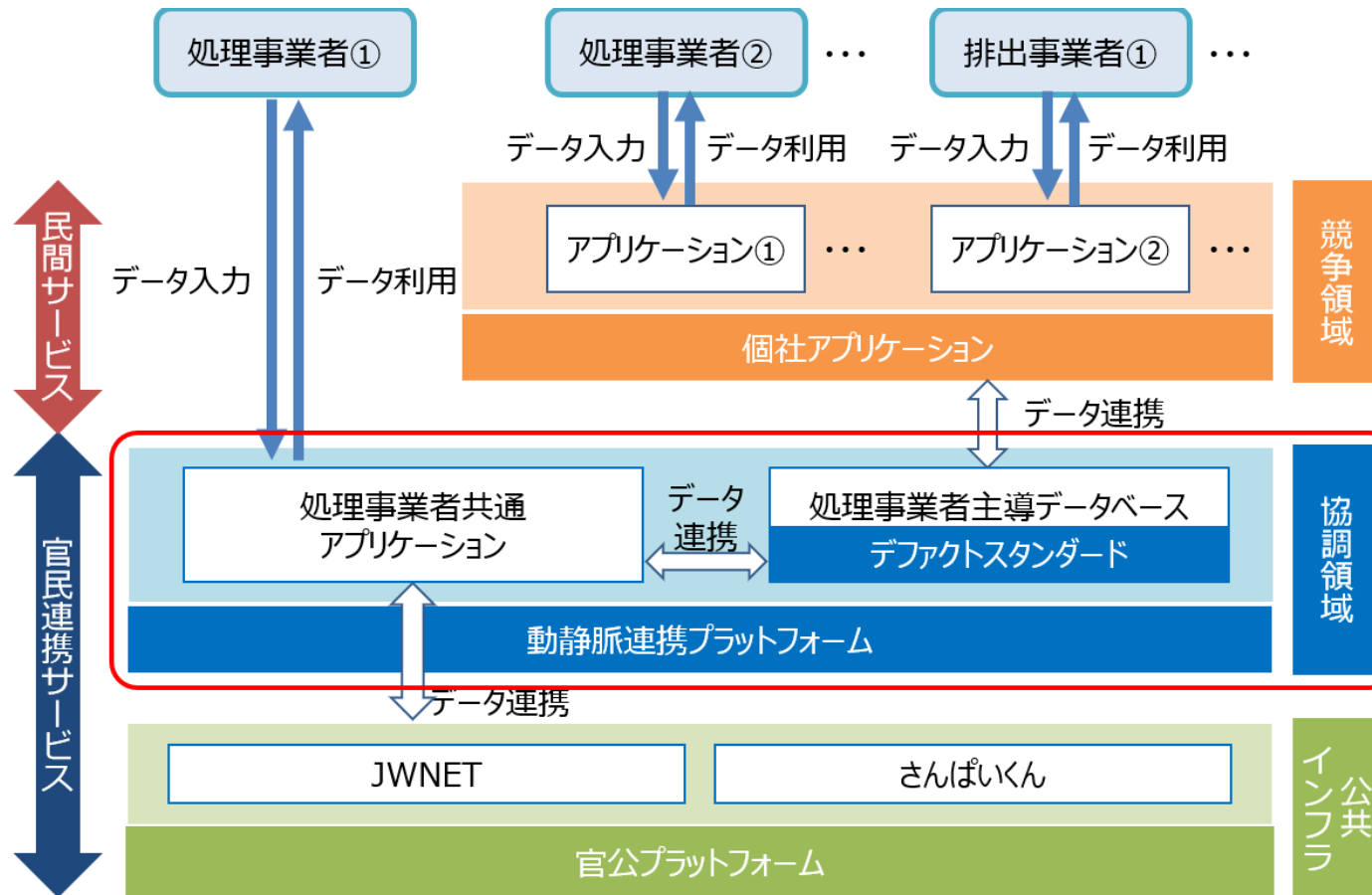


## 7-7.労働安全衛生②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 他産業と比較して作業現場での転落、熱中症等の労働災害が多い</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① 体調管理</li><li>② 安全管理</li><li>③ 位置情報管理</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 現場作業員の事故や労働災害の防止</li><li>② 現場作業員の健康状態の把握による健康増進</li><li>③ 行動履歴の把握による作業率向上</li></ol>
コスト	例：ウェアラブルコネクト 利用環境で導入費用が大きく変動するため要見積
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 現場作業員が新たにシャツを着用することや、計測用の時計をつけることへの理解</li></ol>

## 7-8. 動静脈連携プラットフォーム①

処理事業者が連携して、協調領域として「処理事業者共通アプリケーション」を整備し、処理事業者自らが運用する形で、電子Manifestや契約情報等の管理を行う。これにJWNETやさんぱいくんといった公共インフラを連動させることで、公的な処理事業者許可データを活用する仕組みを構築するべきである。



## 7-8. 動静脈連携プラットフォーム②

現状業務課題	<ul style="list-style-type: none"><li>● 許可情報の確認は手作業となっており、事務要員を含む管理コストが発生</li><li>● 排出事業者がコンプライアンス徹底を図るよりどころとなるポジティブデータへのユニバーサルアクセスが実現できていない</li></ul>
システム機能	<ol style="list-style-type: none"><li>① 許可データの登録・参照・管理</li><li>② 契約情報の登録・参照・管理</li><li>③ 電子マニフェスト情報の登録・参照・管理</li><li>④ その他廃棄物処理実績情報の登録・参照・管理</li></ol>
効果	<ol style="list-style-type: none"><li>① 産業廃棄物処理事業者の許可情報のオープンデータ化、リアルタイム共有</li><li>② 処理事業者情報の可視化</li><li>③ 廃棄物の資源化に係るトレーサビリティ、情報の可視化と資源化率の向上</li><li>④ サーキュラーエコノミー実現のための動静脈における情報連携</li></ol>
コスト	スモールスタートにより開発コスト圧縮が可能
導入時の課題	<ol style="list-style-type: none"><li>① 廃棄物品目情報の定義等の業界標準基盤の確立に向けた解釈・運用の標準化</li><li>② 業界標準化を狙うための大手処理事業者等のプレイヤーの参画</li><li>③ 廃棄物の資源化に係るトレーサビリティ、情報の可視化と資源化率の向上</li><li>④ サーキュラーエコノミー実現のための動静脈における情報連携</li></ol>

## 7-9.アプリケーション連携のあるべき姿

各システムについてはクラウドで構成・提供されることで、開発・維持管理に係るコストを抑え、顧客・市場の変化に迅速に対応してシステムの変更を可能とすることが理想。廃棄物処理の実績管理の基礎となる各社基幹システムと、個別アプリケーションをAPIでデータ連携させることにより、業務の自動化とリアルタイムにデータを分析・活用することが可能となる。

